Grundriß

der

Chemie

Nach den neuesten Entdeckungen entworfen
und zum Gebrauch akademischer Vorlesungen
eingerichtet

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren,

Professor der Medicin zu Halle,
der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, und einiger anderen
gelehrten Gesellschaften Mitgl.

Zweyter Theil.
Zweyte verbesserte Ausgabe.

Halle,
im Verlage der Waisenhaus-Buchhandlung.
1800.

Vorrede.

Versprochenermaaßen erfolgt nunmehr der 2te Theil der neuen Auflage von **Gren's Grundriß der Chemie.**

Die Durchsicht desselben veranlaßte bey den **Inflammabilien** (IX. und X. Abschnitt) einige Berichtigung, in Ansehung der Darstellung der Beschaffenheit des **Diamants**, der **Kohle** und der **Kohlenblende**; wozu mich **Guyton's** vortreffliche Bearbeitung dieser Körper (m. s. Annales de Chimie No. 91. p. 72 — 112.) hauptsächlich aufforderte.

Hiernächst ist von **Vaucquelin's Chromium** (Annales d. Chim. No. 73. pag. 21 — 31. ibid. No. 74. pag. 194 — 204.) dasjenige beygebracht worden, was zeither darüber bekannt geworden; und, in Rücksicht des von unserm **Klaproth** entdeckten **Telluriums** findet man dasjenige gehörig benutzt, was dieser große Chemist dem Publikum selbst darüber mitgetheilet hat (m. s. v. **Krell's** Chem. Annal. Jahrg. 1798. I. S. 91 — 104.)

Die hinten angehängten **Tabellen der einfachen chemischen Wahlverwandtschaften** mußten natürlich zum Theil durch die seit Erscheinung der ersten Ausgabe entdeckten neuen Stoffe verändert und erweitert werden. Schade nur, daß noch so viele Versuche rückständig sind, durch welche sie erst völlig berichtiget und nutzbar gemacht werden würden.

Die Verwandtschaftstabelle der **Bernsteinsäure**, welche von der in der ersten Ausgabe hierher gehörigen ungemein abweicht, verdanke ich der Güte des Hrn. Apothekers Gehlen, aus Preußen. Dieser hat vorgedachte Säure im verflossenen Sommer zum Gegenstande seines pharmaceutischen Cursus allhier gewählt, ihre chemischen Verhältnisse deshalb auf das genaueste untersucht, und das Publicum hat in Zukunft eine vollständige Schrift darüber von Ihm zu erwarten. Ferner bitte ich einige Rücksicht auf die von mir jetzt noch angehängten Zusätze zu nehmen, welche die **Glycinerde** angehen. Diese hier beygebrachten Erfahrungen waren mir bey Revision des ersten Theiles entgangen.

Ob und wo **Trommsdorf's Aguft-Erde**, und die **Ytter-Erde** künftig ihren eigenen Platz finden werden? muß ich den fortdaurenden beharrlichen Prüfungen bewährter chemischer Zergliederer vorerst anheim geben.

Berlin den 29. September 1800.

Karsten.

Inhalt.

Inhalt
des zweyten Theiles.

Siebenter Abschnitt. Bestandtheile der Körper des Thierreichs. S. 1 — 45.

Untersuchung der Körper des Thierreichs überh. S. 1 — 26.
Phosphorsäure. S. 6.
Zerlegung derselben. Phosphorigte Säure. Phosphor. S. 11.
Blausäure. S. 20.
Untersuchung der nähern Bestandtheile der Körper des Thierreichs. S. 27 — 45.
Gallerte. S. 27.
Fett. S. 28.
Eyweißstoff S. 30.
Faserstoff. S. 32.
Knochenmaterie S. 34.
Milchzucker. Milchzuckersäure. S. 35.
Ameisensäure. S. 38.
Raupensäure. S. 39.
Scharfer Stoff spanischer Fliegen. S. 39.
Kohlensaure Kalkerde des Thierreichs. S. 40.
Riechende Substanzen. S. 40.
Gifte des Thierreichs. S. 41.
Blasensteinsäure. S. 42.
Thierische Pigmente. S. 43.

Achter Abschnitt. Von selbst erfolgende Veränderung der Mischung organischer Körper. S. 45 — 108.

Begriff der Gährung. S. 45.
Weingährung. Wein. Weinartige Getränke. S. 46.
Alcohol. S. 54.
Versüßte Säuren. Naphthen. S. 66.
Theorie der Weingährung. S. 78.
Essiggährung. S. 79.
Essigsäure. S. 83.
Theorie der Essiggährung. S. 91.
Einige andere hierher gehörige Arten der Gährung. S. 93.
Faulende Gährung. S. 96.

Neun:

Neunter Abschnitt. Erdharze. S. 108 — 123.
Erdharze überhaupt. S. 108.
Bergnapthe. S. 109.
Steinöhl. S. 110.
Erdpech. S. 111.
Steinkohle. S. 113.
Braunkohle. S. 116.
Bernstein. Bernsteinsäure. S. 117.
Zehnter Abschnitt. Kohligte Substanzen des Mineralreichs. S. 124 — 129.
Reißbley. S. 124.
Kohlenblende. S. 126.
Diamant. S. 127.
Eilfter Abschnitt. Metalle. S. 130 — 339.
Von den Metallen im Allgemeinen. S. 130 — 163.
Von den Metallen einzeln genommen. S. 163 — 339.
Gold. S. 163.
Platin. S. 168.
Silber. S. 172.
Queckſilber. S. 181.
Bley. S. 204.
Wismuth. S. 213.
Kupfer. S. 220.
Arsenik. Arsenikſäure. S. 246.
Eisen. S. 256.
Kobalt. S. 275.
Zinn. S. 281.
Zink. S. 296.
Spiesglanz. S. 302.
Magnesium. S. 314.
Molybdän. Molybdänsäure. S. 322.
Wolfram. S. 327.
Uranium. S. 329.
Titanium. S. 331.
Chromium. S. 334.
Tellurium. S. 336.
Tabellen einfacher chemischer Wahlverwandtschaften. Seite 341 — 376.

Siebenter Abschnitt.

Bestandtheile der Körper des Thierreichs.

Untersuchung der Körper des Thierreichs überhaupt.

§. 857.

Die mannigfaltigen Gemengtheile, oder nähern Bestandtheile, woraus die Körper der Thiere gebildet sind (§. 616.), bestehen, so weit wir sie bis jetzt in ihrer Mischung erforscht haben, ebenfalls nur, wie die der Pflanzen, aus einer geringen Anzahl von Grundstoffen; und ihre Mannigfaltigkeit entspringt nicht nur aus der verschiedenen Qualität, sondern auch oft blos aus dem verschiedenen Verhältniß dieser Grundstoffe unter einander.

§. 858.

Diese Grundstoffe thierischer Theile sind ferner eben dieselben, als bey den Körpern im Pflanzenreiche (§. 614.); es sind: **Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Phosphor** und **Sauerstoff**, und dann noch **Kalkerde**; doch sind sie nicht alle in allen nähern Bestandtheilen der thierischen Körper enthalten.

§. 859.

Im Allgemeinen unterscheiden sich die mehresten thierischen Stoffe dadurch von den vegetabilischen, daß jene

mehr Stickstoff und Phosphor, diese mehr Kohlenstoff, Wasserstoff, und Sauerstoff, enthalten.

§. 860.

Als nähere Bestandtheile der thierischen Körper, oder als einfache Zusammensetzungen der erwähnten Grundstoffe (§. 859.), sind anzusehen und zu unterscheiden: 1) Gallerte, 2) Fett, 3) Eyweißstoff, 4) faserigter Stoff, 5) Knochenmaterie, 6) Milchzucker, 7) Ameisensäure, 8) kohlensaure Kalkerde (der Schaalthiere), 9) der Riechstoff einiger Substanzen, und 10) das Gift einiger Thiere.

§. 861.

Wegen des verschiedenen Verhältnisses der Grundstoffe in den thierischen Körpern erhält man aus den mehresten derselben bey der Zergliederung im Feuer andere Producte, als aus den mehresten Pflanzenstoffen. Sie geben alle bey der trockenen Destillation kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas (§. 626.) und kohlensaures Gas, und die mehresten außer einem empyreumatischen Oehle noch kohlensaures Ammoniak in flüssiger und fester Gestalt; nur wenige thierische Stoffe liefern eine brandige Säure.

§. 862.

Ich wähle, um die erwähnten Producte (§. 861.) darzustellen, frische Knochen, als Beyspiel. Man fülle mit Stücken derselben eine irdene oder eiserne Retorte an, verbinde damit einen pneumatischen Apparat mit einer Mittelflasche, und erhitze dann die Retorte stufenweise

weise bis zum Glühen. Zuerst geht Wasserstoffgas mit kohlensaurem Gas über, zugleich mit grauen und gelblichen Nebeln, die hierauf immer mehr zunehmen, und es sammlet sich in der Mittelflasche, theils flüssiges, theils festes kohlensaures Ammoniak, letzteres auch in der Leitungsröhre, an, zugleich auch empyreumatisches Oehl, das anfangs flüssig und helle ist, zuletzt aber dunkel und pechartig wird.

§. 863.

Um das erhaltene kohlensaure Ammoniak von den anklebenden empyreumatischen Oehltheilen zu reinigen, ist das beste Mittel, es erst mit salzigter Säure in ein Neutralsalz zu verwandeln, und aus diesem, nachdem es gehörig gereinigt worden ist, durch Pottasche oder Kreide das Ammoniak wieder abzutreiben.

§. 864.

Außer den Knochen geben die Hörner, Klauen, Haare, Federn, Muskeln, Flechsen, ligamente, Knorpel, Häute der Thiere, imgleichen das Blut, der Käse, die Seide, das Eyweiß, die angeführten Producte. Im Großen unternimmt man die Destillation zur Gewinnung des Ammoniaks aus Retorten mit Vorlagen im Reverberirfeuer.

Hirschhorngeist (Spiritus cornu cervi), und Hirschhornsalz (Sal volatile cornu cervi).

§. 865.

Das Ammoniak, welches man bey dieser Destillation erhält, ist offenbar erst in und während derselben

aus dem Stickstoff und Wasserstoff erzeugt worden; und alle Substanzen, die es liefern, enthalten auch Stickstoff. Schwache Salpetersäure entwickelt aus ihnen Stickgas, wenn man sie damit bey einer Wärme von höchstens 15 Gr. R. zusammenbringt.

§. 866.

Das reine Fett der Thiere, imgleichen der Milchzucker, geben, bey der Destillation für sich, kein Ammoniak, sondern eine brandige Säure, und verhalten sich in dieser Hinsicht, wie die mehresten Pflanzenstoffe.

§. 867.

Das empyreumatische Oehl, welches bey der Destillation der Knochen (§. 862.) und der andern thierischen Substanzen (§. 864.) erhalten wird, läßt sich durch wiederholte Rectification dünner und heller machen, unterscheidet sich aber doch immer von dem empyreumatischen Oehle aus solchen Pflanzenstoffen, die kein Ammoniak geben (§. 631.), durch Geruch und andere Eigenschaften. Diese brandigen Oehle sind ebenfalls Producte der Operation, durch die sie erhalten wurden, und bestehen nicht bloß aus Kohlenstoff und Wasserstoff, sondern enthalten auch noch Stickstoff und Phosphor.

§. 868.

Das durch Rectification dünn, klar, und farbenlos gemachte brandige Oehl dieser Art heißt **Dippels thierisches Oehl** (Oleum animale *Dippelii*). Um es zu erhalten, bedarf es der ehemaligen mühsamen Zubereitungen nicht, sondern man kann es durch ein Paar

Recti-

Rectificationen aus dem brandigen Oehle von Knochen oder Hirschhorn gewinnen, wenn man sich dazu einer gläsernen Tubulatretorte bedient, und beym Eingießen des brandigen Oehls in dieselbe Sorge trägt, daß nichts davon in dem Gewölbe derselben hängen bleibt, und die Destillation ganz gelinde im Sandbade verrichtet, so daß man nur das zuerst übergehende nimmt. Man bewahrt das erhaltene farbenlose Oehl in kleinen Gläsern auf, die man zur Hälfte mit Wasser angefüllt hat, und umgekehrt hinstellt. An der Luft wird das thierische Oehl braun und endlich schwarz; durch Aufnahme von mehrerm Sauerstoff?

§. 869.

Nach Endigung der Destillation der Knochen (§. 862.) findet man die rückständigen Stücke in eine **Kohle** verwandelt, welche noch die organische Structur der Knochen zeigt. Sie läßt sich weit schwerer einäschern, als Holzkohle. Am besten geschiehet dies Einäschern zwischen glühenden Pflanzenkohlen in einem Windofen. Die Kohle aller der obengenannten (§. 865.) thierischen Stoffe ist schwer zu verbrennen; alle aber bewirken beym Durchgang der glühenden Wasserdämpfe durch sie, wie die Pflanzenkohle (§. 249.), eine Zerlegung des Wassers, und geben dann Wasserstoffgas und kohlensaures Gas.

Beinschwarz (Spodium).

§. 870.

Die calcinirte Kohle von Knochen (§. 869.), oder die **Knochenasche**, zeigt beym Auslaugen keine Spur

von feuerbeständigem Alkali, wie die Pflanzenasche (§. 64.), und überhaupt nichts Salzartiges. Sie ist äußerst strengflüssig im Feuer, und fließt nur im stärksten Feuer der Lebensluft zu einem undurchsichtigen weißlichen Glase; dem gemeinen Glase zugesetzt, macht sie dasselbe beym Zusammenschmelzen undurchsichtig, milch- oder opalfarben. (Knochenglas.)

Gebranntes Hirschhorn (Cornu cervi ustum).

§. 871.

Die Knochenasche ist keine bloße Kalkerde, enthält aber auch keine eigenthümliche Erde, sondern ist, wie die weitere Zergliederung gleich zeigen wird, **phosphorsaure Kalkerde**, der ein Theil kohlensaure, und auch zum Theil blausaure Kalkerde anhängt. Sie präexistirte als solche nicht vorher in den Knochen, wie man fast allgemein glaubt, sondern beym Brennen und Einäschern derselben geht der Phosphor der Knochenmaterie erst durch Beytritt des Sauerstoffs in Phosphorsäure über, so wie die Kohlensäure des Pflanzenalkali in der Pflanzenasche auch erst aus dem Kohlenstoff und dem Sauerstoffgeist erzeugt wird.

Phosphorsäure.

§. 872.

Wir wissen schon aus dem Vorhergehenden, daß der Phosphor beym Verbrennen eine eigene, feuerbeständige Säure erzeuge, die aus Phosphor und Sauerstoff zusammengesetzt ist (§§. 195. 203. 211.). Diese Säure ist ein Bestandtheil der Knochenasche, und darin

mit

mit Kalkerde zu einem im Wasser nicht auflösbaren, mittelsalzigen Product verbunden. Wir können sie daraus leicht scheiden, und solchergestalt hier diese Phosphorsäure (Acidum phosphoricum, *Acide phosphorique*), näher betrachten.

§. 873.

Um die Phosphorsäure aus der Knochenasche zu trennen, verdünne man in einem geräumigen Zuckerglase ein Pfund Vitriolöhl mit 12 Pfunden Wasser, und trage nach und nach, unter öfterm Umrühren, $1\frac{1}{2}$ Pfund fein gepulverte Knochenasche, oder weißgebranntes Hirschorn hinzu. Es entsteht ein Aufbrausen, unter einem eigenen sehr stechenden Geruch, (der von entbundener Blausäure herrührt,) die Schwefelsäure vereiniget sich mit der Kalkerde der Knochenasche zum Gyps, und die geschiedene Phosphorsäure tritt an das Wasser. Man seihet alles durch ein Filtrum von Leinwand, und laugt den Rückstand gehörig aus. Die Lauge ist aber nun noch nicht reine Phosphorsäure, sondern enthält noch Gyps und Kalkerde aufgelöst. Um sie als reine Phosphorsäure darzustellen, setzt man so lange kohlensaures Ammoniak zu, bis sich kein Niederschlag weiter zeigt, scheidet diesen durch ein Filtrum ab, laugt den Rückstand gehörig aus, und raucht die Laugen bis zur Trockniß ab, wo dann das phosphorsaure Ammoniak übrig bleibt. Man schmelzt dies in einem Tiegel, bis alles Ammoniak wieder verflogen ist, und die Masse nicht mehr schäumet, sondern ruhig fließt. Sie gesteht beym Erkalten zu einer durchsichtigen, glasähnlichen Sub-

stanz, die aber an der Luft Feuchtigkeiten anzieht, und zerfließt.

§. 874.

Die Phosphorsäure ist also eine feuerbeständige Säure, die das Glühefeuer vertragen kann, ohne verflüchtigt zu werden, und dabey zu einem an der Luft wieder zerfließlichen, durchsichtigen Glase fließt, dessen eigenthümliches Gewicht 2,687 ist, und das unveränderte Phosphorsaure ist. Im Schmelzfeuer löst sie leicht Erden auf, und unreine Phosphorsäure, die noch Gyps und Kalkerde enthält, fließt zu einem milchweißen, undurchsichtigen, harten Glase, das sich nicht im Wasser auflöst. Die Phosphorsäure findet sich auch im Mineralreiche, z. B. im Apatit, in Zscheppauer grünem Bleyspath.

§. 875.

Die Phosphorsäure giebt mit Alkalien und Erden eigenthümliche Neutral- und Mittelsalze. 1) Das **phosphorsaure Gewächsalkali** (Potassinum phosphoricum, *Phosphate de potasse* *) ist leicht auflösbar im Wasser, krystallisirt in vierseitige Säulen mit vierseitigen Endspitzen, fließt im Glühefeuer zu einem durchsichtigen Glase, das sich wieder im Wasser auflösen läßt. 2) Das **phosphorsaure Mineralalkali** (Natrum phosphoricum, *Phosphate de soude*) **) schießt in Rhomboiden an, hat einen rein salzigten Geschmack, ohne Bitterkeit, löst sich im Wasser leicht auf, und seine Krystalle werden an der Luft undurchsichtig, indem sie ihr Wasser verlieren. Im Glühefeuer schmelzt es zum Glase, das sich wieder im Wasser auflösen läßt.

3)

3) Das phosphorsaure Ammoniak (Ammoniacum phosphoricum, *Phosphate ammoniacal*) ***) giebt luftbeständige, vierseitig säulenförmige, Krystalle, von einem salmiakartigen Geschmacke, die sich im Wasser leicht auflösen lassen, im Feuer schmelzen, und das Ammoniak fahren lassen, wo dann die Phosphorsäure übrig bleibt (§. 873.). Dies und das vorige Salz findet sich natürlich im menschlichen Harne. Es wird von beiden feuerbeständigen Alkalien zersetzt.

*) Phosphorweinstein (Tartarus phosphoratus); Phosphas potassae der Neuern.

**) Phosphorsoda (Soda phosphorata); Phosphas sodae der Neuern.

***) Phosphorsalmiak (Alcali volatile phosphoratum); Phosphas ammoniacalis der Neuern.

§. 867.

4) Die mit Kalkerde gesättigte Phosphorsäure, oder die phosphorsaure Kalkerde (Calx phosphorica, *Phosphate de chaux*) *), ist im Wasser völlig unauflösbar und geschmacklos. Wenn man daher etwas Phosphorsäure zum Kalkwasser tröpfelt, so entsteht ein weißer Niederschlag von diesem Produkt. Aber durch einen Ueberschuß von Phosphorsäure wird die Verbindung in Wasser auflöslich, und bey der Sättigung mit Alkalien fällt nun nicht die Kalkerde, sondern die phosphorsaure Kalkerde. Im Schmelzfeuer verhält sich die phosphorsaure Kalkerde wie die Knochenasche (§. 870.). Die Kalkerde ist der Phosphorsäure näher verwandt, als die Alkalien. Kalkwasser macht deshalb mit den Auflösungen der phosphorsauren Neutralsalze einen Niederschlag.

*) Phosphorselenit (Calx phosphorata); Phosphas calcis der Neuern. Im natürlichen Zustande führt derselbe den Namen Apatit.

§. 877.

5) Die völlig gesättigte **phosphorsaure Talkerde** (Magnesia phosphorica, *Phosphate de magnésie*) *) ist im Wasser sehr schwer auflösbar. Durch einen Ueberschuß an Säure wird dies Product auflösbarer und krystallisirbar. Im Feuer fließt es desto leichter zu einem Glase, je mehr es Phosphorsäure enthält. Die Talkerde ist der Phosphorsäure entfernter verwandt, als die Kalkerde. 6) Die **phosphorsaure Thonerde** (Argilla phosphorata, *Phosphate d'alumine*) **) ist zerfließlich an der Luft, nicht krystallisirbar. Es fließt im Schmelzfeuer zu einem Glase, das desto durchsichtiger ist, je mehr es Phosphorsäure enthält. Die Alkalien, die Kalkerde und die Talkerde zersetzen dies Mittelsalz. 7) Die gesättigte **phosphorsaure Schwererde** (Baryta phosphorica, *Phosphate de baryte*) ***) ist unauflösbar im Wasser und geschmacklos. Im Feuer fließt sie beym Ueberschuß der Säure zu einem Glase. In der Stufenfolge der Wahlverwandschaft der Phosphorsäure scheint die Schwererde den Alkalien, aber nicht der Kalkrerde, vorzugehen. 8) Die **phosphorsaure Strontianerde** (Strontiana phosphorica) ist bey der völligen Sättigung im Wasser unauflöslich, aber beym Ueberschuß der Säure auflöslich, und in tafelförmige Krystalle anschießbar. Im Feuer fließt sie zu einer porzellanartigen Masse.

*) Phosphorbittersalz (Magnesia phosphorata); Phosphas magnesiae der Neuern.

**) Phos=

**) Phosphoralaun (Argilla phosphorata); Phosphas argillae der Neuern.

***) Phosphas barytae der Neuern.

§. 878.

Die Phosphorsäure treibt auf nassem und trockenen Wege die Kohlensäure aus Alkalien und Erden aus. Die Schwefelsäure ist auf nassem Wege diesen durchaus näher verwandt, als die Phosphorsäure; und eben so scheint es auch die Salpetersäure zu seyn. Den Alkalien ist die salzigte Säure näher verwandt, der Schwererde hingegen entfernter, als die Phosphorsäure; bey den übrigen Erden ist die Stufenfolge noch ungewiß; eben so auch bey der flüssigten Säure. Der Boraxsäure geht die Phosphorsäure auf nassem Wege durchaus vor. Der Weinsteinsäure steht sie in der Verwandschaft der Alkalien, der Schwererde und Talkerde vor, bey der Kalkerde und Thonerde aber nach. Die Sauerkleesäure wird durch die Phosphorsäure von den Alkalien, nicht von den Erden getrennt; die Zitronensäure, Aepfelsäure und Benzoesäure von beiden.

Zerlegung der Phosphorsäure. Phosphor. Phosphorigte Säure.

§. 879.

Durch bloßes Glühen für sich läßt die Phosphorsäure sich nicht zerlegen, und ihren Sauerstoff nicht fahren, der also näher mit dem Phosphor, ihrem Radical, verwandt seyn muß, als mit dem Wärmestoff. Wenn man aber Phosphorsäure mit Kohle glühet, so wird die

erstere zersetzt, indem letztere durch ihre stärkere Verwandtschaft zum Sauerstoff ihn dem Phosphor entzieht, und damit als kohlensaures Gas austritt.

§. 880.

Hierauf gründet sich die Gewinnung des Phosphors. Man schmelzt drey Theile reine Phosphorsäure in einem hessischen Tiegel, rührt einen Theil feines Pulver von Holzkohlen, oder ausgeglüheten Kienruß darunter, pulvert das noch warme Gemenge, schüttet es in eine kleine beschlagene irdene Retorte, kittet eine kleine gläserne Retorte, in der man Wasser vorgeschlagen hat, und die mit ihrem Bauch (worin man ein kleines Loch angebracht hat) nach oben zu gerichtet ist, mit einem recht guten Kütte als Vorlage vor, und destillirt in offenem Feuer mit stufenweis bis zum gänzlichen Glühen der Retorte verstärkter Hitze. Durch das Loch der Vorlage läßt man das kohlensaure Gas erst größtentheils herausstreten, und verschließt es nachher, wenn der Phosphor kömmt, der theils als ein im Dunkeln leuchtender Dampf, theils als Tropfen übergeht, die unter dem Wasser gerinnen. Nach Endigung der Operation kann man den erhaltenen Phosphor in Glasröhren unter heißem Wasser in Stangen zusammenschmelzen.

§. 881.

Sonst gewann man den Phosphor auf eine weit mühsamere Weise durch eine Destillation aus dem bis zur Trockniß eingedickten Harne, der, wie schon oben (§. 875.) angemerkt ist, phosphorsaures Ammoniak enthält. Marggraf verbesserte das Verfahren dadurch,

daß

daß er bey diesem Prozeß noch salzigtsaures Bley zusetzte, und noch mehr dadurch, daß er statt des eingedickten Harnes das wesentliche Harnsalz mit dem vierten Theile ausgegläheten Kienruß, und mit gleichen Theilen Sande vermengt, zur Destillation anwandte.

§. 882.

Aus phosphorsaurem Gewächs- und Mineralalkali, oder phosphorsaurer Kalkerde, läßt sich durch Kohle im Glühen der Phosphor nicht scheiden.

§. 883.

Der Phosphor (Phosphorus, *Phosphor*) ist eine einfache oder unzerlegte entzündliche Substanz, im reinen Zustande durchscheinend und weißlich von Farbe, etwas zähe von Consistenz, und in einer Hitze, die noch nicht die Siedhitze des Wassers erreicht, schmelzbar. Sein eigenthümliches Gewicht ist 1,714. Er macht einen weit verbreiteten Bestandtheil in den organischen Körpern aus, besonders im Thierreiche, findet sich aber auch im Mineralreiche, wie z. B. im Roheisen aus Sumpferzen.

§. 884.

Der Phosphor entzündet sich beym Zutritt der atmosphärischen Luft oder des Sauerstoffgas bey einer Wärme von 30 bis 32 Gr. R., und verbrennt mit einer hellen Flamme, und einem starken weißen Rauche, der sich als weiße Blumen niederschlägt, die sehr bald von der Feuchtigkeit der Luft zerfließen, nnd wiedererzeugte Phosphorsäure sind. Von den Erscheinungen

hier-

hierbey ist schon oben (§. 195. 203.) gehandelt worden. Der Phosphor laßt sich auch durch Reiben leicht in den zu seiner Entzündung nöthigen Grad der Wärme bringen. Auf die leichte Entzündlichkeit des Phosphors gründen sich übrigens die **Turiner Kerzen**, das *Feu portatif*, und andere Spielwerke.

§. 885.

An der atmosphärischen Luft entwickelt der Phosphor bey einer Temperatur, die nicht bis zu seiner Entzündung reicht, auf seiner ganzen Oberfläche einen sanften, weißen Rauch, von einem starken, knoblauchsartigen Geruch, der im Finstern leuchtet. Dabey verzehrt er sich, und zerfließt zu einer sauren Flüssigkeit. Dies Leuchten des Phosphors ist ein schwaches Verbrennen desselben, wobey das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft zwar langsam, aber doch ganz verzehrt wird, und endlich bloß das Stickgas derselben übrig bleibt, worin dann der Phosphor nicht weiter leuchtet. Wenn man daher ein Stück Phosphor unter einen Glascylinder in einen Raum von atmosphärischer, mit Queckfilber oder Wasser gesperrter, Luft bringt, und zwar auf ein zugespitztes Drath gesteckt, damit die sich erzeugende saure Feuchtigkeit von ihm abfließen kann, die sonst sein ferneres Leuchten verhindern würde, so findet man, daß die zum Sperren angewandte Flüssigkeit immer höher steigt, und alles Sauerstoffgas hierbey reiner, als durch irgend einen andern bekannten Proceß aufgezehrt wird.

§. 886.

§. 886.

Die saure Flüssigkeit, die sich bey diesem Leuchten des Phosphors in atmosphärischer Luft bildet, ist unvollkommene Phosphorsäure, die ich durch den Namen der **phosphorigten Säure** (Acidum phosphorosum, *Acide phosphoreux*) unterscheide. Sie besitzt einen knoblauchsartigen Geruch, stößt in der Hitze einen weißen, sehr stechenden Rauch aus, und verwandelt sich dabey in vollkommene oder Phosphorsäure. Sie zeigt dabey auch wol Leuchten. Durch Salpetersäure wird sie auch zur Phosphorsäure, indem sie derselben Sauerstoff entzieht, und in Salpetergas verwandelt. Die aus ihr zubereiteten Neutral- [redacted] Mittelsalze (*Phosphites*) können nicht rein erhalten werden, weil sie sich beym Abdunsten und Krystallisiren der Laugen in phosphorsaure verwandeln.

§. 887.

Um die phosphorigte Säure bequem und leicht zu gewinnen, ist es nöthig, daß die gebildete saure Flüssigkeit von der Fläche des Phosphors immer abfließen kann, weil sie sonst, wenn sie ihn bedeckt, sein ferneres Zerfließen hindert. Man erlangt jenes, wenn man die Stangen des Phosphors in einen Glastrichter stellt, der in einem Glase steckt, in welches die Säure immer abfließen kann. Man muß hierbey ja die Temperatur vermeiden, die zur Selbstentzündung des Phosphors reicht (§. 884.); aber sich auch hüten, kein Wasser auf den im Zerfließen begriffenen Phosphor zu tröpfeln; denn damit erhitzt sich die ihm anhangende Säure bis zur Selbstentzündung des Phosphors.

§. 888.

§. 888.

Bey dem Verbrennen des Phosphors in atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas geht der Phosphor allemal erst durch phosphorigte Säure in Phosphorsäure über, wie das starke Licht seines Rauches dabey beweist. Die braune Kruste, womit der Phosphor an der trocknen Luft überzogen wird, und der braune Rückstand beym nicht vollendeten Verbrennen desselben ist Phosphor, der den ersten Grad der Oxidirung erlitten hat (*Oxide de phosphor*). Wenn er recht trocken ist, so ist er an der feuchten Luft besonders zur Selbstentzündung geneigt, durch die Feuchtigkeit, die er anzieht, und womit er sich bis zur Temper[illegible] Entzündung erhitzt.

§. 889.

In ganz reinem Sauerstoffgas leuchtet der Phosphor nicht. Diese Thatsache ist durch Herrn Göttling zuerst entdeckt worden. Läßt man aber Stickgas hinzu, so fängt das Leuchten des Phosphors an, und er leuchtet sogar stärker, wenn das Verhältniß des Stickgas zum Sauerstoff größer wird. Nach Hrn. Göttling leuchtet er sogar im reinen Stickgas, und er hat darauf eine eigene Theorie gebauet. Allein es ist jetzt hinlänglich ausgemacht, daß er nur in so fern und so lange im Stickgas leuchte, als dies noch Sauerstoffgas enthält, und daß das Leuchten des Phosphors im Stickgas allemal noch einen Gehalt an rückständigem Sauerstoffgas in demselben anzeige.

§. 890.

§. 890.

Die Ursach, warum Phosphor in dem mit Stickgas vermischten Sauerstoffgas leuchtet, nicht aber in reinem Sauerstoffgas, ist wol dieselbige, als warum mehrere entzündliche Substanzen, z. B. Schwefel, wenn sie allein sind, den Sauerstoff aus dem Sauerstoffgas bey einer niedrigen Temperatur nicht anziehen, es aber thun, wenn sie mit andern verbunden sind, wie z. B. das schwefelhaltige Eisen, das schwefelhaltige Wasserstoffgas. Ihre Anziehung zum Sauerstoff wird nemlich durch ihre Verbindung verstärkt. Die Verbindung des Phosphors mit Stickstoff oder Stickgas macht also, daß er nun weit leichter und in niedrigerer Temperatur den Sauerstoff aus dem Sauerstoffgas in sich nimmt, als wenn er allein im reinen Sauerstoffgas ist, das er erst bey der Entzündungshitze von 30 — 32 Gr. R. zu ersetzen im Stande ist.

§. 891.

Der Phosphor ist in der Hitze flüchtig, wie schon seine Destillation beweist. Im Stickgas erhitzt, kann ein Antheil seines Dampfes sogar gasförmig werden, und ihm den knoblauchsartigen Geruch ertheilen. Durch Salpetersäure oder Salzsäure läßt er sich darin zersetzen, und in Phosphorsäure verwandeln, die sich daraus als weißer Rauch niederschlägt.

§. 892.

Der Phosphor läßt sich nicht im Wasser auflösen; doch zersetzt er das Wasser in etwas, indem er etwas weniges Sauerstoff daraus in sich nimmt; er verliert

darin mit der Zeit seine Durchsichtigkeit auf der Oberfläche, und wird gelb. Das entbundene Hydrogen des Wassers, mit etwas Phosphor vereiniget, tritt aus; freylich, wegen der unmerklichen Menge, ist dies für das Moment der Beobachtung nicht bemerkbar. Davon erhält indessen das Wasser, worin man ihn aufbewahrt, den knoblauchsartigen Geruch und Geschmack.

§. 893.

Die Oehle, sowohl die fetten, als die ätherischen, lösen den Phosphor auf. Die Auflösung leuchtet im Dunkeln.

§. 894.

Mit dem Schwefel läßt sich der Phosphor durch Schmelzen vereinigen, wenn man ihn, im bedeckten Tiegel, behutsam zum gelinde schmelzenden Schwefel trägt; auch gehen sie zusammen vereiniget bey der Destillation über. Das Gemisch leuchtet beym schwachen Reiben, und entzündet sich in einer Hitze, die etwa der Siedhitze des Wassers gleicht. Es zersetzt das Wasser, macht es säuerlich, und ertheilt ihm einen starken Geruch.

§. 895.

Der Phosphor zersetzt die Schwefelsäure in der Hitze; weit leichter aber und schon in der Kälte die Salpetersäure und Salzsäure, durch seine Anziehung zum Sauerstoff.

§. 896.

Mit Beyhülfe der ätzenden Alkalien und des gebrannten Kalks zersetzt der Phosphor das Wasser sehr leicht.

leicht. Wenn man daher Phosphor mit einer ätzenden Lauge des feuerbeständigen Alkali's kocht, so nimmt er den Sauerstoff des Wassers auf, wird zur Phosphorsäure, die sich mit dem Alkali zum Neutralsalz verbindet; der Wasserstoff des Wassers wird frey, löst einen Theil Phosphor auf, und entwickelt sich als eine eigene Gasart, die man phosphorhaltiges Wasserstoffgas (Gas hydrogenium phosphoratum, *Gas hydrogène phosphoré*) nennen kann.

§. 897.

Um diese Gasart bequem und ohne Gefahr zu entbinden, muß man so wenig atmosphärische Luft, als möglich, in die Gefäße einschließen. Ich nehme zu dem Ende eine kleine zinnerne Flasche, von etwa zwey Unzen Inhalt, schütte in derselben auf einen Theil Phosphor etwa zwölf Theile einer starken ätzenden Lauge des Gewächsalkali, stecke einen Kork fest auf, durch welchen eine gekrümmte Glasröhre geht, die höchstens $1\frac{1}{2}$ linien im Durchmesser hat, und deren anderes Ende unter den Trichter der mit Wasser gefüllten pneumatischen Wanne geht, und erhitze die Flasche allmälig im Sandbade durch Lampenfeuer bis zum Kochen der Lauge.

§. 898.

Die Blasen des Gas, welche hierbey übergehen, haben einen sehr unangenehmen, gleichsam fauligten, Geruch. Läßt man sie aus dem Wasser an die ruhige atmosphärische Luft hervortreten, so entzünden sie sich von selbst mit einem Knalle, und der weiße Rauch, den sie zurücklassen, steigt als ein horizontaler Ring, der sich

immer mehr und mehr erweitert, empor. Beym Aufsteigen dieser Blasen unter einen hinlänglich weiten Cylinder voll atmosphärischer Luft, kann man finden, daß dieser Rauch Phosphorsäure bildet. Zum Sauerstoffgas gelassen entzünden sich die Blasen des phosphorhaltigen Wasserstoffgas mit Heftigkeit. Vom Wasser wird dies Gas nicht aufgelöst, und an und für sich trübt es weder das Kalkwasser, noch röthet es die Lackmustinctur.

§. 899.

Die Basis dieses Gas ist Wasserstoff und Phosphor; in ihrer Verbindung mit dem Wärmestoff als Gas zieht sie den Sauerstoff des Sauerstoffgas stärker an, als der Phosphor oder auch [illegible] eine Wasserstoffgas thut; sie zersetzen also das Sauerstoffgas plötzlich, und es bildet sich Phosphorsäure und Wasser.

§. 900.

Der gasförmigen Kohlensäure kann der Phosphor den Sauerstoff nicht entziehen, und dieser hat vielmehr, wie die Zerlegung der Phosphorsäure durch Kohle (§. 879.) beweist, eine nähere Verwandschaft zum Kohlenstoff, als zum Phosphor. Wenn hingegen die Kohlensäure an ein feuerbeständiges Alkali, oder an Kalkerde gebunden ist, so kann sie, nach **Tennant** und **Pearson**, durch Phosphor in der Glühehitze zersetzt werden (§. 381.)

Blausäure.

§. 901.

Wenn man ein feuerbeständiges Alkali mit der Kohle von Knochen, Blute, Fleische und andern solchen thie-

thierischen Theilen, die bey der Destillation Ammoniak geben (§. 861.), im bedeckten Tiegel eine Zeitlang mäßig geglühet hat, und nachher mit Wasser auslaugt, so hat diese Lauge die Eigenschaft erhalten, das Eisen aus seiner Auflösung in Säuren blau niederzuschlagen, wenigstens erlangt der Niederschlag diese Farbe, wenn man eine Säure zusetzt. Dieser Niederschlag heißt **Berlinerblau**, oder **preußisches Blau** (Coeruleum berolinense), und jene Lauge führt den Namen der **Blutlauge** (Lixivium sanguinis).

§. 902.

Das verkäufliche Berlinerblau verfertigt man so, daß man entweder zwey Theile reine Pottasche mit drey Theilen ausgetrocknetem und fein gepulvertem Rindsblute innigst vermengt, in einem bedeckten Schmelztiegel erst bey mäßigem Feuer so lange calcinirt, bis sich kein Rauch oder keine Flamme mehr zeigt, dann aber damit völlig, aber doch mäßig, durchglühen läßt; oder gleiche Theile fein gepulverte Kohle von Knochen, Hörnern, Klauen u. d. gl., mit der Pottasche vermengt, bis zum mäßigen Glühen in einem bedeckten Tiegel erhitzt; nach dem Erkalten mit kochendem Wasser auslaugt, die Lauge durchseihet, und sie zu einer heißen Auflösung von einem Theile Eisenvitriol und zwey Theilen Alaun nach und nach schüttet, den grünlichblauen Satz durch ein Filtrum scheidet, und hierauf mit etwas verdünnter salzigter Säure übergießt, wo er dann eine schön dunkelblaue Farbe annimmt. Man süßt ihn dann aus, und trocknet ihn.

§. 903.

Das Alkali erlangt also durch das Calciniren mit der Kohle der genannten thierischen Körper andere Eigenschaften, als es vorher besaß. Aus dem Folgenden wird näher erhellen, daß es hierbey eine eigene Säure von zusammengesetzter Grundlage aufnimmt, die nachher bey der Fällung des Eisens aus Säuren an dasselbe tritt, und damit das Berlinerblau bildet. Wir wollen diese Säure **Blausäure** (Acidum boruſſicum, *Acide pruſſique*) *) nennen.

*) Synonyma: Berlinerblausäure (Acidum coerulei berolinensis); färbende Säure; Färbestoff des Berlinerblaues, preußische Säure.

§. 904.

Da diese Säure im Feuer verbrennlich und flüchtig ist, so kömmt es, daß auf die angezeigte Weise das Alkali nie ganz damit gesättigt wird, sondern ein Theil desselben roh bleibt; deswegen schmeckt die Lauge noch alkalisch, braust mit Säuren auf, präcipitirt die Erden aus den Säuren, und schlägt das Eisen aus den Säuren schmutzig grün nieder, weil sich der durchs bloße Alkali gemachte grünliche oder gelbliche Niederschlag mit dem durchs blausaure Alkali entstehenden blauen vermischt. Durch Zusatz einer Säure wird der erstere wieder aufgelöst, nicht der letztere, und der Niederschlag nimmt daher alsdann erst die blaue Farbe an (§. 902.). Das anhängende rohe Alkali der Blutlauge kann man übrigens auch vorher durch verdünnte Schwefelsäure sättigen, und so unwirksam machen.

Nutzen des Alauns bey der Verfertigung des Berlinerblaues.

§. 905.

§. 905.

Das Berlinerblau ist blausaures Eisen, und entsteht auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtschaft, indem das blausaure Alkali der Blutlauge seine Blausäure an das Eisen in dessen Auflösung in Säuren abtritt, während sich das Alkali selbst mit der Säure, die das Eisen aufgelöst hatte, vereiniget. Das verkäufliche Berlinerblau enthält noch Thonerde, die aber nicht wesentlich dazu gehört, und durch Digeriren mit salzigter Säure daraus geschieden werden kann.

§. 906.

Im Feuer verbrennt das Berlinerblau, indem die Blausäure dabey zerstört wird, und es bleibt Eisenkalk und Thonerde zurück. Bey der Destillation für sich liefert es Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, und kohlensaures Ammoniak. Im Wasser löst es sich nicht auf. Verdünnte Schwefelsäure, salzigte Säure, und vegetabilische Säuren, greifen es nicht an, und zerstören seine Farbe nicht; concentrirte Salpetersäure und Salzsäure hingegen zersetzen es, indem sie die Blausäure zerstören. Mit der erstern erzeugt sich Salpetergas, Stickgas und kohlensaures Gas daraus.

§. 907.

Merkwürdig aber ist die Wirkung der Alkalien auf das Berlinerblau; sie entziehen ihm nemlich, wenn ihre Auflösung damit digerirt oder gekocht wird, die Blausäure, und damit gänzlich seine Farbe, so daß blos der braune Eisenkalk übrig bleibt. Auf diese Weise kann

man, wenn man genugsames Berlinerblau anwendet, das Alkali ganz mit der Blausäure sättigen, was auf die vorhin angezeigte Weise nicht angeht (§. 904.). Die Auflösung desselben heißt **Macquers Blutlauge** *) im Gegensatz der vorigen (§. 901.), die man auch **gemeine Blutlauge** nennt.

*) Syn. phlogistisirtes Alkali (Alcali phlogisticatum).

§. 908.

Die Auflösung des solchergestalt mit dem Färbewesen des Berlinerblaues oder mit der Blausäure völlig gesättigten, oder des **blausauren Gewächsalkali's** (Potassinum borussicum, *Prussiate de potasse*), ist gelblich von Farbe, riecht etwas nach Pfirsichblüthen, schmeckt nicht mehr alkalisch, sondern etwas nach bittern Mandeln, stümpft die Säuren nicht ab, verändert die blauen Pflanzensäfte nicht, und schlägt die Erden aus den Säuren nicht nieder; aber das Eisen wird aus seinen Auflösungen in Säuren dadurch gleich schön blau gefällt. Sie enthält indessen doch kein reines blausaures Gewächsalkali, sondern auch noch Eisen, oder, wenn man lieber will, Berlinerblau, und läßt das letztere beym Zusatz einer Säure langsam fallen, weswegen sie eben als Probeflüssigkeit zur Entdeckung der Eisenmenge in einer Auflösung nicht geschickt ist. Man kann das Eisen daraus nicht ganz abscheiden, ohne das blausaure Alkali nicht ganz zu zerstören.

Berthollets Weise, das blausaure Alkali zur blauen und grünen Farbe auf Zeuge anzuwenden.

§. 909.

§. 909.

Dies blausaure Gewächsalkali läßt sich zu Krystallen bringen, die eine vierseitige Säule mit vierseitigen Endspitzen, auch vierseitige Tafeln mit zugeschärften Kanten, vorstellen, durchsichtig, blaßgelb von Farbe, bitterlich von Geschmack, im Wasser leicht auflöslich sind, und an der Luft verwittern. Im Feuer wird dies Salz zerstört, das eigentlich als ein dreyfaches Salz, aus Blausäure, Gewächsalkali und Eisenkalk zusammengesetzt, anzusehen ist.

§. 910.

Auch andere Alkalien, und selbst die alkalischen Erden, können auf diese Weise mit der Blausäure gesättigt werden, wenn man sie mit genugsamem Berlinerblau und Wasser nach Umständen kocht, oder digerirt, und man erhält solchergestalt **blausaures Mineralalkali** (Natrum borussicum, *Prussiate de soude*), **blausaures Ammoniak** (Ammoniacum borussicum, *Prussiate ammoniacal*), **blausaure Kalkerde** (Calx borussica, *Prussiate de chaux*), **blausaure Talkerde** (Magnesia borussica, *Prussiate de magnésie*) u. s. w., die zum Theil krystallisirbar, zum Theil zerfließlich sind, alle das Eisen aus seinen Auflösungen in Säuren als Berlinerblau fällen, und eigentlich als dreyfache Salze, nicht als reine blausaure Neutral- und Mittelsalze anzusehen sind.

§. 911.

Bey der Destillation des blausauren Gewächsalkali wird die Blausäure zerstört, und man erhält kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und kohlensaures Ammoniak.

Der Rückstand enthält Gewächsalkali und Eisen, aber auch noch Phosphorsäure. Die Blausäure hat demnach ein zusammengesetztes Radical, aus Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Phosphor.

§. 912.

Wenn man blausaures Alkali in einer Tubulat-Retorte, die mit dem pneumatischen Quecksilberapparate in Verbindung ist, mit verdünnter Schwefelsäure übergießt, und damit erhitzt, so geht die Blausäure über, aber in luftförmiger Gestalt, und bildet ein eigenes Gas, **blausaures Gas** (Gas borussicum, *Gas acide prussique*), das entzündlich ist, und nach dem Verbrennen mit Sauerstoffgas Kohlensäure, Wasser und Stickgas liefert, einen stechenden Geruch und Geschmack besitzt, vom kalten Wasser eingesogen wird, aber durch die Wärme und an der Luft daraus wieder verfliegt. Die alkalischen Laugen, das Kalkwasser, verschlucken es schneller, und die Alkalien und alkalischen Erden werden dadurch zu **reinen blausauren Neutral- und Mittelsalzen**, was die vorher (§. 908 — 910.) erwähnten wegen ihres Eisengehalts nicht sind. Alle Säuren, selbst die Kohlensäure, zersetzen diese Verbindungen wieder. Die Blausäure hat eine so schwache Acidität, daß sie nicht einmal die Lackmustinctur röthet. Die Salpetersäure und Salzsäure zerstören die Blausäure. Aus der Kohle von Knochen, selbst aus mäßig gebrannter Knochenasche (§. 873.), läßt sich die Blausäure oder das blausaure Gas durch Schwefelsäure auf eine ähnliche Weise darstellen, nur ist es im letztern Falle mit vielem kohlensauren Gas vergesellschaftet.

Unter-

Untersuchung der nähern Bestandtheile der Körper des Thierreichs.

§. 913.

Wir gehen nun zu der Betrachtung der einzelnen nähern Bestandtheile der Körper des Thierreichs (§. 860.) über, und untersuchen ihr Verhalten und ihre Mischung.

Gallerte.

§. 914.

Die Abkochung des frischen, von Fett und Blut befreyeten, Fleisches mit Wasser, oder sogenannte **Fleischbrühe**, enthält einen auszugartigen Theil aus dem Fleische. Raucht man dieselbe bis zu einem gewissen Grade ab, so gerinnt sie nachher beym Abkühlen zu einer durchscheinenden, weichen, etwas contractilen Masse, die man **Gallerte** oder **Sulze** (Gelatina) nennt, und die bey weiterm Austrocknen in der Hitze endlich fest und hornartig wird, aber im Wasser auflösbar bleibt, und den **Leim**, die **trockene Gallerte**, (Gluten) macht.

§. 915.

Diese Gallerte ist vom Pflanzenschleime wesentlich verschieden. Sie ist ein ausschließlicher Bestandtheil thierischer Körper, und in sehr vielen Theilen derselben enthalten, wie in den Knochen, Hörnern, Klauen und Nägeln, Häuten, Flechsen, Knorpeln.

Der gemeine oder Tischlerleim.

Die Hausenblase (Ichthyocolla).

§. 916.

Die eingedickte Gallerte oder der Leim zeigt auf brennenden Kohlen einen unangenehmen Geruch, giebt bey der trocknen Destillation kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, kohlensaures Ammoniak, brenzlichtes Oehl, und eine schwer einzuäschernde Kohle, deren Asche phosphorsaure Kalkerde enthält. Schwache Salpetersäure entwickelt aus der Gallerte Stickgas. Die concentrirte Salpetersäure wird dadurch zersetzt, es entsteht Salpetergas, und die Gallerte liefert Sauerkleesäure. Demnach besteht die Gallerte aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, Sauerstoff, und etwas Kalkerde.

Fett.

§. 917.

Das Fett der Thiere kömmt in seinen wesentlichen Eigenschaften mit den fetten Pflanzenöhlen überein, so daß von seinem Verhalten gegen andere Körper und von seiner Mischung eben das gilt, was von diesen gesagt worden ist (§. 759. ff.).

§. 918.

Das Fett ist bey verschiedenen Thiergattungen von verschiedener Consistenz, und auch selbst bey einem und demselben Individuum nach Verschiedenheit der Stellen, wo es sich findet; und man unterscheidet diesemnach

Thran,

Thran, Schmalz (Axungia), **und Talg oder Unschlitt** (Sebum).

§. 919.

Die Fettarten der Thiere sind, wie die fetten Pflanzenöhle (§. 761.), dem Ranzigtwerden und Verderben unterworfen, und zwar die flüssigen und weichen eher, als die festern; und desto eher, je heißer sie ausgeschmolzen worden sind.

§. 920.

Zu den thierischen Fettarten gehören noch: die **Butter** (Butyrum) aus der Milch; der **Wallrath** (Sperma Ceti) vom Pottfische; das **Eyeröhl** (oleum ovorum), das durch Auspressen hartgekochter Eydotter gewonnen wird, und endlich das **Ohrenschmalz**, das als ein durch Wärme und Luft ranzigt und bitter gewordenes Fett anzusehen ist.

Das Wachs (Cera), das man eben so gut zu den vegetabilischen, als thierischen Producten zählen könnte, verhält sich völlig, wie ein festes Pflanzenöhl.

Die Gallensteine bestehen auch größtentheils aus einer dem Wachse oder Wallrathe ähnlichen Substanz, und müssen also eigentlich zu den Fettarten gezählet werden.

§. 921.

Bey der Destillation des Fettes erhält man die Producte, wie bey fetten Pflanzenöhlen, und kein Ammoniak (§. 866.). Um das Uebersteigen dabey zu verhüten, muß man vielen Sand zusetzen. Wenn das Fett eine feste Consistenz hat, so steigt ein Theil des empyreumatischen Oehls butterartig über, wird aber bey wiederholtem Rectificiren endlich dünn und flüssig. Die schwach säuer-

liche

liche Flüssigkeit, die man dabey erhält, die eine goldgelbe Farbe und einen sehr unangenehmen Geruch besitzt, wird von einigen als eine eigenthümliche Säure angesehen, und hat den Namen der Fettsäure (*Acide sebacique*) erhalten; sie verhält sich aber nach ihrer Reinigung und Concentrirung als Essigsäure. Das empyreumatische Oehl hat eine rothgelbe Farbe, riecht und schmeckt höchst widerlich, ranzigt und scharf. Es hat, da es bey geringerer Hitze übergeht; nicht die dunkele Farbe und pechartige Consistenz der brenzligten Oehle aus andern Substanzen.

Wachsöhl (Oleum cerae) und Wachsbutter (Butyrum cerae).

§. 922.

Durch mühsames, wiederholtes Digeriren und Kochen des thierischen Fettes mit Salpetersäure kann man Sauerkleesäure daraus darstellen.

Eyweißstoff.

§. 923.

Der **Eyweißstoff** (Materia albuminosa), dessen wir schon oben (§. 751. ff.) auch als Bestandtheils im Pflanzenreiche erwähnt haben, ist weit häufiger im Thierreiche zu Hause. Er ist der hauptsächlichste Bestandtheil des Blutwassers, und der lymphatischen Flüssigkeit, und einerley mit der sogenannten **gerinnbaren Lymphe** (Lympha coagulabilis); bildet den Käse der Milch; und macht den größten Theil des Eyweißes (Albumen ovi) aus.

§. 924.

§. 924.

Im Blutwasser ist der Eyweißstoff durch das Wasser aufgelöst und im flüssigen Zustande. Erhitzt man das frische Blutwasser bis etwa 150 Gr. F., so gerinnt es zu einer weißen, festen Substanz; eben dies thut auch das Eyweiß beym Erhitzen. Dieser geronnene Eyweißstoff ist nach dem Auswaschen mit Wasser ziemlich geschmacklos, sonst unauflöslich im Wasser, Oehlen und Weingeist. Die Alkalien lösen ihn auf. Die Säuren, der Weingeist, die metallischen Auflösungen befördern seine Gerinnung. Bey dem Gerinnen schließt der Eyweißstoff einen großen Theil des Wassers, worin er aufgelöst war, in sich ein.

§. 925.

Wenn der noch nicht geronnene Eyweißstoff in sehr vielem Wasser vertheilt ist, z. B. wenn man Blutwasser mit achtmal so viel, oder Eyweiß mit zwölfmal so viel kaltem Wasser durch fleißiges Schütteln und Umrühren verdünnt, so gerinnt der Eyweißstoff beym Erhitzen der Flüssigkeit nicht, wie vorher (§. 924.), sondern bildet beym Sieden und Abdampfen derselben oben auf ein Häutchen, und sondert sich so erst nach und nach ab.

Was ist die Ursach der Gerinnung des Eyweißstoffs durch bloße Hitze, Weingeist u. dgl.?

§. 926.

Der Eyweißstoff giebt mit verdünnter Salpetersäure in schwacher Wärme Stickgas; in stärkerer Hitze noch Fourcroy Blausäure und Salpetergas.

§. 927.

§. 927.

Die concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure werden durch Eyweißstoff zersetzt. Setzt man zu der Vermischung Wasser, so scheidet sich ein Theil des durch Uebermaaß der Säure aufgelösten Eyweißstoffes wieder in Flocken ab. Durch wiederholte Behandlung des Eyweißstoffes mit Salpetersäure giebt er Sauerkleesäure.

§. 928.

Durch Destillation des Eyweißstoffes erhält man daraus kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, kohlensaures Ammoniak, und empyreumatisches Oehl. Die schwer einzuäschernde Kohle giebt nach dem Verbrennen phosphorsaure Kalkerde.

§. 929.

Der Eyweißstoff ist also aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor, und etwas Kalkerde zusammengesetzt.

Faserstoff.

§. 930.

Wenn man den rothen Blutkuchen des aus der Ader gelassenen geronnenen Bluts so lange mit kaltem Wasser auswäscht, bis das Spülwasser nicht mehr gefärbt wird, so bleibt ein weißer, zäher, in Weingeist, Wasser und Oehlen unauflösbarer Theil zurück, der sich auch aus dem Blute in weißlichen zähen Fasern scheiden läßt, wenn man das frisch aus der Ader in warmes Wasser gelassene Blut darin umrührt, oder auch sonst für sich

schlägt

schlägt und rüttelt. Er heißt **Faserstoff**, faserigter oder **fadenartiger Stoff** (Materia fibrosa).

§. 931.

Dieser Faserstoff ist weit gerinnbarer, als der Eyweißstoff, und unterscheidet sich sonst von diesem durch Unauflöslichkeit im Ammoniak, und mindere Auflöslichkeit in Säuren, aus welchen er sich aber durch Verdünnung mit Wasser und durch Alkalien als Flocken wieder niederschlagen läßt, jedoch mit Veränderung seiner Natur. Er kömmt sehr mit dem Kleber des Pflanzenreichs (§. 744.) überein.

Alle weiche feste Theile der Thiere, wie das Zellgewebe, die Häute, die Membranen, die Ligamente, die Knorpel, die Nägel, die durchscheinenden Hörner, die Klauen, die Haare haben den fadenartigen Stoff zur Grundlage.

§. 932.

Die ätzenden Alkalien lösen in der Siedhitze den Faserstoff auf, und geben damit eine Art von Seife.

Von Chaptals Seife aus Wolle.

§. 933.

Schwache Salpetersäure entwickelt aus ihm in der Kälte, Stickgas; in der Hitze Blausäure mit Salpetergas. Die concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure werden auch durch ihn zersetzt, und mit letzterer giebt er Sauerkleesäure.

§. 934.

In der Wärme trocknet der Faserstoff aus, wird pergamentartig, schmutzig grau; im Feuer verbrennt er

mit unangenehmen Geruch. In der Destillationshitze erhält man daraus die Producte wie aus dem Eyweißstoff (§. 928.), nur erhält die Asche der Kohle mehr phosphorsaure Kalkerde.

§. 935.

Es scheint, daß der Faserstoff sich lediglich durch ein anderes Verhältniß der Grundstoffe von dem Eyweißstoff unterscheide, indem sie der Qualität nach dieselbigen sind (§. 929.)

Knochenmaterie.

§. 936.

Die Knochen warmblütiger Thiere, die undurchscheinenden Hörner derselben, und die Gerippe der Amphibien und Fische, lassen nach der Ausziehung der Gallerte eine weiße unschmackhafte Substanz zurück, die unauflösbar in Wasser, Weingeist, Oehlen, und ätzenden Alkalien ist, sich aber in Säuren auflösen läßt, in verschlossenen Gefäßen sich zur Kohle brennt, und dabey die oben (§. 862.) angeführten Producte der Knochen liefert. Beym Einäschern hinterläßt sie mehr Rückstand, als irgend eine andere thierische Substanz, die schon oben erwähnte (§. 870.) Knochenasche.

§. 937.

Die Bestandtheile der Knochenmaterie sind die des Faserstoffs, aber in einem andern Verhältnisse, und besonders in einem weit größern Verhältnisse der Kalkerde zu den übrigen Grundstoffen, nemlich dem Phosphor, dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff und Sauerstoff.

§. 938.

§. 938.

Die Phosphorsäure, die man aus der Knochenasche gewinnen kann, ist wenigstens größtentheils ein Product des Verbrennens; und es ist irrig, daß man alle die phosphorsaure Kalkerde, die nach dem Einäschern der Knochen zurückbleibt, als Educt ansieht, da sie größtentheils Product ist.

Milchzucker. Milchzuckersäure.

§. 939.

Als ein eigener näherer Bestandtheil aus dem Thierreiche ist der **Milchzucker** (Saccharum lactis) anzusehen. Man gewinnt ihn aus dem süßen Molken der Milch der Kühe durch Eindicken desselben und Krystallisiren, und verfertigt ihn besonders im Großen in der Schweiz. Er ist als ein wesentliches Salz der Milch zu betrachten, hat einen schwach zuckerartigen Geschmack, bildet feste, krystallinische, luftbeständige Massen, die eigentlich aus zusammenhängenden vierseitig säulenförmigen, an den Enden vierseitig zugespitzten Krystallen bestehen, und sich in etwas mehr als 7 Theilen Wasser bey der mittlern Temperatur auflösen lassen.

§. 940.

In der Destillationshitze verhält sich der Milchzucker wie die süßen wesentlichen Salze des Pflanzenreichs (§. 726.). In seiner, übrigens der Menge nach sehr unbeträchtlichen, Asche hat man Kalkerde gefunden.

§. 941.

Die concentrirte Schwefelsäure wird in der Hitze durch den Milchzucker zersetzt, und in schwefeligte Säure verwandelt. Wenn man Salpetersäure über Milchzucker abzieht, so erhält man Salpetergas und kohlensaures Gas. Der Rückstand liefert, wie der gemeine Zucker (§. 728.), Sauerkleesäure; zu gleicher Zeit bleibt aber auch ein weißliches Pulver übrig, das sich im kalten Wasser kaum merklich auflöst, und vom kochenden Wasser 60 Theile braucht. Scheele fand diese Substanz als eine eigenthümliche Säure, und man hat ihr den Namen der **Milchzuckersäure** (Acidum galacticum, *Saccho lactique*) *) gegeben.

*) Acidum saccho-lacticum, *Acidum sacchari lactis.*

§. 942.

Diese Milchzuckersäure liefert mit den Alkalien und alkalischen Erden eigenthümliche Salze (Salia galactica, *Saccho-lates*), die aber bis jetzt von keiner Anwendung und keinem Gebrauche sind.

1) **Milchzuckersaures Gewächsalkali** (Potassinum galacticum, *Saccholate de potasse*); krystallinisch, luftbeständig, in 8 Theilen kochendem Wasser auflöslich.

2) **Milchzuckersaures Mineralalkali** (Natrum galacticum, *Saccho-late de soude*); krystallinisch, in 5 Theilen kochendem Wasser auflöslich.

3) **Milchzuckersaures Ammoniak** (Ammoniacum galacticum, *Saccho-late d'ammoniaque*); krystallinisch, luftbeständig.

4) **Milchzuckersaure Kalkerde** (Calx galactica, *Saccho-late de chaux*):

5) Milchzuckersaure Talkerde (Magnesia galactica, *Saccholate de chaux*);

6) Milchzuckersaure Schwererde (Barita galactica, *Saccholate de barite*);

7) Milchzuckersaure Thonerde (Argilla galactica, *Saccholate d'alumine*); alle (4—7) im Wasser fast unauflöslich.

8) Milchzuckersaure Strontianerde (Strontiana galactica), noch unbekannt.

§. 943.

Die Erden sind nach Scheele der Milchzuckersäure näher verwandt, als die Alkalien. Sie selbst treibt die Kohlensäure aus Alkalien und Erden ab, und trennt die Erden auch aus salzigter Säure und Salpetersäure, aber nicht aus Schwefelsäure.

§. 944.

Die Milchzuckersäure hat eine zusammengesetzte Grundlage; denn in der Hitze wird sie zerstört, und giebt bey der trocknen Destillation kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, eine brenzligte saure Flüssigkeit, und ein dem Benzoesalze ähnliches Salz. Die concentrirte Schwefelsäure zerstört in der Hitze die Milchzuckersäure ganz, und wird selbst zur schwefligten Säure. Beym Verbrennen hinterläßt sie kaum eine Spur von Asche.

§. 945.

Die Grundlage der Milchzuckersäure besteht demnach, wie die der Pflanzensäuren, aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Diese Säure präexistirt aber nicht im

Milchzucker, sondern wird erst daraus durch den Sauerstoff der Salpersäure gebildet und erzeugt.

§. 946.

Der Milchzucker selbst besteht auch aus Kohlenstoff und Wasserstoff, enthält aber noch nicht so viel Sauerstoff, um als Säure erscheinen zu können; bey der Behandlung mit Salpetersäure geht er theils in Sauerkleesäure, theils in Milchzuckersäure über.

Ameisensäure.

§. 947.

Den Ameisen hängt eine Säure an, die man dadurch gewinnen kann, daß man die reinlich gesammleten Ameisen in einem leinenen Beutel auspreßt, und den erhaltenen Saft durch Setzen und Durchseihen reinigt, oder ihn auch einer gelinden Destillation unterwirft, wobey er aber leicht brenzligt wird.

Sonst geben die Ameisen beym Auspressen noch ein fettes Oehl, und beym Destilliren mit Wasser ein ätherisches Oehl.

§. 948.

Die **Ameisensäure** (Acidum formicarum, *Acide formique*) gleicht der Essigsäure in ihrem Verhalten, und kann deshalb nicht als eine eigenthümliche Säure angesehen werden. Sie ist flüchtig, und läßt sich ganz überdestilliren. Ihren Nebengeschmack hat sie ohne Zweifel von dem ätherischen Oehle der Ameisen. Man concentrirt sie am besten dadurch, daß man sie mit feuerbeständigem Alkali in ein Neutralsalz verwandelt, und dies

nach

nach dem Austrocknen durch concentrirte Schwefelsäure wieder aus einer Retorte zersetzt.

§. 949.

Die Grundlage der Ameisensäure ist Kohlenstoff und Wasserstoff. Sie erleidet gleiche Zerlegungen, wie die Essigsäure, wenn man sie durch ein glühendes irdenes Rohr treibt, oder ihre mit feuerbeständigen Alkalien gemachte Neutralsalze der Destillationshitze unterwirft; und giebt hierbey dieselbigen Producte.

Raupensäure.

§. 950.

Der Seidenwurm enthält, besonders im Zustande als Puppe, eine Säure, die man nach Chaussier dadurch rein gewinnen kann, daß man den ausgepreßten Saft mit Alcohol versetzt, wodurch sich der schleimigte Theil niederschlägt; oder auch die zerdrückten Puppen mit Alcohol digerirt, und nach dem Durchseihen den Alcohol durch gelindes Verdunsten weggehen läßt. Diese **Raupensäure** (Acidum bombicum, *Acide bombique*) hat wahrscheinlich, wie andere Säuren aus organischen Körpern, eine zusammengesetzte Grundlage; sie ist aber zur Zeit noch nicht gehörig untersucht. — Auch bey einigen andern Insecten hat man eine freye Säure entdeckt.

Scharfer Stoff spanischer Fliegen.

§. 951.

Die Schärfe der spanischen Fliegen (Cantharides) ist vom scharfen Pflanzenstoff wesentlich verschie-

den, geht nicht durchs Austrocknen verlohren, läßt sich nicht mit Wasser ausziehen, wohl aber durch Weingeist und Aether; und scheint also harzigter Natur zu seyn, wie sie es im Seidelbaste und ähnlichen Pflanzenstoffen (§. 813.) ist. Sie verdient noch eine nähere Untersuchung.

Kohlensaure Kalkerde des Thierreichs.

§. 952.

Die Gehäuse der Schaalthiere (Testacea), die zahlreichen Gattungen der Corallengewächse, die steinigten Concretionen einiger Gewürme und Insecten, wie z. B. die Perlen und die sogenannten Krebsaugen, ferner das weiße Fischbein (Os sepiae), die Kruste der Krebse, bestehen aus kohlensaurer Kalkerde, so daß man diese billig als einen eigenen nähern Bestandtheil im Thierreiche anzusehen hat, dem sogar manche Kalkgebirge des Mineralreichs ihr Daseyn und ihre Entstehung verdanken.

Riechende Substanzen des Thierreichs.

§. 953.

Einige thierische Substanzen zeichnen sich durch einen Riechstoff aus, der die Natur eines ätherischen Oehles zu haben scheint; wie der Moschus, der Ambra, das Bibergeil (Castoreum), und der Ziberh.

Gifte des Thierreichs.

§. 954.

Die eigenthümlichen Wirkungen einiger Flüssigkeiten aus dem Thierreiche auf den belebten Körper, wie z. B. des Giftes beym Biß der Klapperschlange (Crotalus), und einiger aus der Gattung Coluber, z. B. der Viper, lassen vermuthen, daß diese Flüssigkeit eine eigenthümliche Mischung habe, oder einen eigenthümlichen Stoff enthalte. Fontana fand an dem Gifte der Viper alle Eigenschaften eines Gummi. Es frägt sich nun: ist dies Gummi blos das Vehiculum der eigenthümlichen giftigen Substanz, und entzieht sich diese bey der Untersuchung unserer sinnlichen Wahrnehmung; oder ertheilt eine geringe, der chemischen Zergliederungskunst nicht bemerkbare, Abänderung des Verhältnisses der Grundstoffe des Gummi's schon die davon so sehr verschiedene Wirkung auf den belebten Körper?

§. 955.

So viel scheint doch wol höchst wahrscheinlich zu seyn, daß die lebenden Organe aus wenigen Grundstoffen durch Abänderung des Verhältnisses derselben zu einander höchst mannigfaltige Producte hervorbringen; daß die **Contagien** ansteckender Krankheiten, wie das **Gift der Blattern**, der **venerischen Krankheiten**, des **Geifers toller Hunde**, aus andern nähern Bestandtheilen, lediglich durch eine den Sinnen unbemerkbare Veränderung des Verhältnisses der Grundstoffe derselben, erzeugt werden; und daß wir von der Verschiedenheit der Einwirkung gewisser Substanzen auf den belebten

Körper nicht immer auf eigenthümliche Bestandtheile, sondern vielmehr auf ein eigenthümliches Mischungsverhältniß schließen dürfen.

Blasensteinsäure.

§. 956.

Wenn man **Blasenstein** (Calculus vesicae urinariae) einer Destillation für sich unterwirft, so erhält man außer kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas und kohlensaurem Gas durch Sublimation ein säuerliches Salz, das braun aussieht, durch wiederholtes Sublimiren aber weiß wird, und sich als eine eigene Säure zeigt, die man unter dem Namen der **Blasensteinsäure** (Acidum lithicum, *Acide lithique*) in das chemische System aufgenommen hat.

§. 957.

Diese Blasensteinsäure ist fest und krystallinisch; fast unschmackhaft, im kalten Wasser schwer auflöslich, leichter im heißen; giebt mit der Salpetersäure eine Auflösung von röthlicher Farbe, liefert mit den Alkalien, Erden und Metallen eigene Verbindungen (Salia lithica, *Lithiates*); ist den Alkalien näher verwandt, als den Erden; läßt sich durch alle Säuren, selbst durch Kohlensäure, davon austreiben.

§. 958.

Wenn man Blasenstein in verdünnter Salpetersäure bis zur Sättigung auflöst, so erhält man eine gelbe Flüssigkeit, welche die Haut hochroth färbt, und welche beym Abdampfen fast blutroth wird. Die allmälig

abge=

abgedampfte Auflösung zeigt kaum noch beygemischte Salpetersäure, die nach dem Eintrocknen erhaltene rothe Masse ist an der Luft zum Zerfließen geneigt, und färbt in geringer Menge das Wasser rosenroth. Diese Substanz besteht größtentheils aus Blasensteinsäure.

§. 959.

Die Blasensteinsäure ist in der Glühehitze zerstörbar, und giebt kohlensaures Ammoniak und Blausäure. Sie hat also höchst wahrscheinlich eine aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Phosphor zusammengesetzte Grundlage.

§. 960.

Es ist mir gar nicht glaublich, daß die Blasensteinsäure, als solche, schon im Blasensteine präexistire, und ich stehe deshalb an, sie unter den nähern Bestandtheilen der Körper des Thierreichs aufzuführen. Sie scheint vielmehr erst, wie die Blausäure, durch die Operation bey der Destillation des Blasensteins oder durch die Behandlung desselben mit Salpetersäure erzeugt zu werden.

Thierische Pigmente

§. 961.

Unter den thierischen Pigmenten kömmt das schönste von der **Cochenille** (Coccionella), die dem Wasser beym Digeriren und Abkochen eine rothe Farbe mittheilt, welche durch Alkalien dunkeler, durch Säuren hochroth wird. Das Pigment gehört zu den adjectiven (§. 831.), und man wendet in der Färberey verschiedene

Beiz-

Beizmittel (§. 834.) an, um die Farbe der Cochenille auf die Zeuge festzumachen. Besonders erhält man durch Zinnauflösung in Königswasser daraus das schöne Scharlachroth.

§. 962.

Von dieser Cochenille erhält man auch die schönste und kostbarste unter den Lackfarben, den **Carmin.** Die gewöhnliche Vorschrift ist, daß man die reinlich gemachte und durchgeseihte Abkochung der Cochenille mit etwas Alaun versetzt, wo sich dann das rothe Pigment, der Carmin, nach und nach durch die Ruhe daraus zu Boden setzt. Der so erhaltene Carmin fällt aber zu dunkel aus. Höher wird die Farbe durch den Zusatz von Weinstein, und noch mehr von Auflösung des Zinnes in Königswasser zur Abkochung der Cochenille. Die Ausziehung der Cochenille durch eine gelbe Brühe, wie die der Quercitronrinde, kann beym Zusatz der Zinnauflösung einen schönen, scharlachrothen, Carmin gewähren.

§. 963.

Aus der Cochenille bereitet man auch das **ächte Florentinerlack**, indem man die mit vielem Alaun gemachte Abkochung der Cochenille durch feuerbeständige Alkalien niederschlägt, den Niederschlag durch ein Filtrum scheidet, aussüßt und trocknet.

§. 964.

Ein anderes rothes Pigment geben die **deutschen oder polnischen Scharlachkörner** (Coccus polonicus), aber bey weitem nicht in der Menge, als die Cochenille;

chenille; und der Kermes (Grana Kermes). Beide stehen der Cochenille an Güte und Schönheit der Farbe nach. — Zu den minder gebräuchlichen Pigmenten gehört noch der schwarze Saft des **Tintenwurms** (Sepia officinalis), und der **Purpur** der Alten von verschiedenen Schneckenarten, wie besonders Murex ramosus und Buccinum Lapillus. Beydes sind substantive Pigmente (§. 831.)

Achter Abschnitt.

Von selbst erfolgende Veränderung der Mischung organischer Körper.

§. 965.

In den lebenden organischen Körpern erfolgen zwar durch die Functionen des Lebens beständige Mischungsveränderungen der verschiedenen Stoffe, welche zu den nähern Bestandtheilen der organischen Körper gehören, und die Absonderungen beruhen hauptsächlich hierauf. Wir haben es indessen hier nur mit den von selbst erfolgenden Veränderungen der Mischung zu thun, die in der **todten** organischen Substanz stattfinden.

§. 966.

Alle todte organische Substanzen sind dieser von selbst erfolgenden Veränderung ihrer Mischung unterworfen, wenn sie bey einem hinlänglichen Grade der Wässerigkeit und Wärme von dem Zugange der Luft nicht

ganz ausgeschlossen sind. Man nennt diese von selbst erfolgende Zerstörung ihrer Mischung **Gährung** (Fermentatio).

§. 967.

Nach der Beschaffenheit der Substanz, welche in Gährung begriffen ist, auch wol nach der Dauer der Gährung selbst, sind die Producte verschieden, die sich dabey bilden; und man hat hiernach dreyerley Arten von Gährung unterschieden, die **weinigte Gährung** (Fermentatio vinosa); die **saure** oder **Essiggährung** (Fermentatio acida), und die **fauligte Gährung** oder **Fäulniß** (Fermentatio putrida, Putrefactio). Indessen ließen sich allerdings noch mehrere Arten festsetzen.

Weingährung.

§. 968.

Die schleimigt-zuckerartigen Stoffe des Pflanzenreichs erfahren sehr bald eine auffallende Veränderung ihrer Mischung, wenn sie bey dem gehörigen Grade der Verbindung mit Wasser und der Wärme (von 60 bis 70 Gr.) vom Zutritt der Luft nicht ganz ausgeschlossen sind.

§. 969.

Um die Erscheinungen, die dabey stattfinden, wahrnehmen zu können, wähle ich den **Most**, oder den ausgepreßten Saft der Weintrauben, als Beyspiel. Wenn man denselben in einer enghalsigten Flasche in eine Temperatur von etwa 70° F. ruhig hinstellt, so geräth er sehr bald in eine innere Bewegung; die Durchsichtig-

sichtigkeit und Klarheit verliert sich; die Masse wird trübe; es reißen sich eine große Menge von Luftbläschen aus dem Innern derselben los, die auch wol mit einem merklichen Geräusch hervorbrechen, und wegen der Zähigkeit der Materie, worin sie eingeschlossen sind, eine Schicht auf der Oberfläche der Flüssigkeit, den **Gäsch** bilden. Sie sind durchaus **kohlensaures Gas**, das nach Beschaffenheit der gährenden Materie und der dabey stattfindenden Temperatur oft in ungemeiner Menge hervorbricht, und beym verhinderten Austritt auch wol die Gefäße sprengen kann. Nach einer längern oder kürzern Zeit lassen diese Erscheinungen der Gährung nach; der Schaum verliert sich, die gegohrne Materie wird wieder klar und helle, und es entbindet sich kein kohlensaures Gas weiter. Jetzt scheint die Natur gleichsam einzuladen, diesen Zeitpunct zu nutzen, und die Bedingungen zu entfernen, unter welchen die Gährung anhob, und unter welchen eine neue Mischungsveränderung eintreten würde. Die gegohrne Materie zeigt jetzt eine veränderte Natur; der süße Geschmack des Mostes und seine Klebrigkeit hat sich verlohren, und er hat den **weinartigen** Geruch und Geschmack, und berauschende Kräfte erhalten, die man vorher nicht an ihm wahrnahm. Es hat sich ein dicker Satz geschieden, der die so genannten **Hefen** (Faeces, Mater vini) ausmacht.

§. 970.

Das Bedürfniß hat den Menschen vielerley weinartige Getränke aus mancherley Pflanzenstoffen zu bereiten gelehrt. Aber in allen ist nur die zuckerartig-

schlei-

schleimigte Materie die Grundlage derselben, und der weinartigen Gährung fähig. Der eigentliche Wein (Vinum) entsteht aus dem Traubensafte oder Moste. Er ist um desto geistreicher, je grösser die Menge des Zuckerstoffs im Moste ist; und dies ist der Fall bey dem Wachsthume der Trauben unter einem wärmern Himmelsstriche, bey trocknen warmen Jahren, und auf trocknem, steinigten, kalkigten und sandigen Boden, und um so mehr, je zeitiger die Trauben sind.

§. 971.

Der Wein wird von den Fässern, worauf er durch Gährung des Mostes entstand, wenn die brausende Gährung vorüber ist, und die Flüssigkeit wieder klar zu werden anfängt, von den Hefen ab, auf frische, reine, auch wol, durch Verbrennen mit Schwefel darin, mit schwefligtsaurem Gas gefüllte Fässer klar abgezogen, die man völlig damit anfüllt, und genau zugespundet in einem kühlen Keller aufbewahrt, auch von Zeit zu Zeit mit anderm Weine nachfüllt, wenn der Wein durch Ausdünstung darin abnimmt, damit sich keine Luft über dem Weine im Fasse sammle.

§. 972.

Ob nun aber gleich die Gährung dem Ansehen nach im Weine aufgehört hat, so dauert doch eine **unmerkliche** oder **stille Gährung** (Fermentatio insensibilis, consecutiva) das ist, eine Mischungsveränderung, eine längere Zeit fort in dem auf Fässern liegenden Weine, die eben den Unterschied zwischen **alten** und **jungen** Weinen bewirkt; die aber bey dem auf Bouteillen vor aller

Ver-

Verdunstung bewahrten Weine nicht, wenigstens nicht merklich, stattfinden möchte.

§. 973.

Bey der Gährung des Mostes zu Wein scheidet sich dann auch der **Weinstein** (§. 655.) ab, und überzieht die Seitenwände der Fässer mit einer mehr oder weniger dicken Rinde. Er ist im herben und säuerlichen Moste in größerer Menge, als im süßen guter Jahre und wärmerer Gegenden; und bleibt im Weine auch in desto größerer Menge aufgelöst zurück, je weniger der Wein geistig ist.

§. 974.

Die ausgegohrnen oder vollkommenen Weine lassen sich in zwey Hauptklassen eintheilen, in **säuerliche, und in süße Weine**; die Varietäten ihrer einzelnen Arten gründen sich auf den auszugartigen Theil des Saftes, der Schaale, der Kämme, der Kerne der Trauben.

§. 975.

Die süßen Weine (§. 974.) entstehen bey einem Ueberflusse des Zuckerstoffes im Moste. Denn wenn sich erst eine gewisse Menge des Spirituösen im Weine durch Gährung gebildet hat, so hemmt dies die Gährung des noch übrigen Zuckerstoffes, und der Wein bleibt süß, und nach Maaßgabe der Menge des letztern mehr oder weniger klebrig. Die süßen Weine sind den wärmern südlichen Ländern vorzüglich eigen. Der süße Wein aus eingeschrumpften und beynahe trocknen Beeren, heißt **Sect** (Vino secco der Italiäner). Die **gesottenen Weine** (Vina cocta), dergleichen der Malla-

ga ist, werden aus einem Moste gemacht, den man mit einem Theile des fast zur Syrupsdicke eingekochten Mostes versetzt hat.

Vom Strohwein.

§. 976.

Der Zusatz des Zuckers zum Moste bleibt unstreitig das natürlichste und beste Mittel, aus schlechtem Moste einen guten Wein hervorzubringen, und so die geringern Landweine zu veredlen. Alle andre vorgeschlagene Mittel sind entweder unzureichend, oder der Gesundheit nachtheilig, oder laufen auf eine elende Schmiererey hinaus.

§. 977.

Wenn der Wein, ehe er völlig ausgegohren ist, durch Ausschließung der Luft, in der Stärke seiner Gährung unterdrückt worden ist, so geräth er leicht wieder bey einer gegebenen Gelegenheit von neuem in Gährung, und wird wieder brausend. Hierher gehören die **mousirenden Weine**, wie z. B. der **Champagnerwein**. Ihr stechender Geschmack, ihr Brausen und Schäumen beym Ausgießen ist Folge der im Zustande des Gas hervorbrechenden Kohlensäure. Diese Weine sind allerdings nur unvollkommene Weine zu nennen, sind nie von der Güte und Stärke, als gehörig ausgegohrne Weine, bey übrigens gleichen Umständen des Mostes, und weit leichter nachzumachen, als vollkommene Weine.

§. 978.

Die Hefen (§. 969.), die sich bey der Gährung des Mostes zum Wein niederschlagen, sind ein Gemenge

ge von Schleim, Kleber, Eyweißstoff, und Weinstein. Sie geben, nach dem Auspressen des Weines daraus, bey der Destillation kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, anfangs eine säuerliche brenzligte Flüssigkeit, dann aber Ammoniak, und empyreumatisches Oehl. Ihre sehr schwammigte Kohle giebt beym Einäschern und Auslaugen vieles Gewächsalkali (§. 643.). Sonst geben sie auch bey der Destillation mit Wasser ein ätherisches Oehl.

§. 979.

Nicht blos der Most, sondern jeder süße Saft des Pflanzenreichs, oder überhaupt die schleimigt-zuckerartige Materie in Verbindung mit Wasser, ist der Weingährung fähig (§. 968.), und es giebt daher außer dem eigentlichen Wein noch eine große Menge anderer **weinartiger Getränke.** Hierher gehört unter andern: der **Rosinenwein**, der **Cider** oder **Aepfelwein**, der **Johannisbeerenwein**, der **Meth** aus Honig.

§. 980.

Bey solchen Dingen, die nicht sehr geneigt zur Gährung sind, oder worin der Zuckerstoff mit zu vielen andern Theilen verbunden ist, befördert man die Gährung durch den Zusatz gewisser Substanzen, die man **Gährungsmittel** (Fermenta) nennt. Dahin gehören Materien, die entweder schon selbst in Weingährung begriffen, oder sehr geneigt dazu sind. Besonders müssen die frischen Hefen und der Gäsch (§. 969.) hierher gerechnet werden, deren Hauptwirkung in der anfangen-

den Entwickelung des kohlensauren Gas besteht, womit die Gährung jedesmal anhebt (§. 969.)

Von künstlichen Hefen aus Weizenmehl und Hefen.

§. 981.

Auch das Mehl der Getreidearten ist, wegen seines Gehalts an Zuckerstoff (§. 747. A.), zur weinigten Gährung geschickt, und die Gährungsfähigkeit dieser mehligten Saamen nimmt zu, wenn sie erst in **Malz** (Maltum) verwandelt worden sind, wobey der Kleber, der den Keim bildet, ausgeschieden wird, und der stärkeartige Theil mehr in Zuckerstoff überzugehen scheint.

§. 982.

Das **Malzen** dieser Saamen, wozu man sich hauptsächlich des Weizens und der Gerste bedient, geschiehet so, daß man sie im **Malzbottich**, bey temperirter, nicht zu warmer Witterung, mit kaltem Wasser einweicht, und, zumal bey warmer Witterung, das Wasser öfters wechselt, bis sie sich weich genug anfühlen lassen; daß man sie dann auf einem reinlichen, luftigen, steinernen Boden in Haufen schüttet, wo durch die entstehende Erwärmung die Vegetation anfängt, und die Saamen zum Keimen kommen. Um dies Keimen gleichförmig zu bewirken, werden die Haufen öfters umgewendet. Man unterhält es so lange, bis die Keime etwa $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ der länge des Korns haben; und es ist zu weit getrieben, wenn sie schon Blattkeime sind. Man setzt also diesem Keimen durch Austrocknen des Malzes Gränzen, indem man es entweder auf die Darre bringt und zu **Darrmalz**, oder durch Ausbreiten auf luftigen Böden unter

öfterm

öfterm Wenden zu **Luftmalz** austrocknet. Bey der Bereitung des erstern ist dahin zu sehen, daß es nicht zu brenzlicht werde, oder gar zum Theil verkohle.

§. 983.

Aus diesem Malze bereitet man durch Ausziehung mit Wasser und Gährung das **Bier.** Zu dem Ende wird die zu einem Gebraue nöthige Menge des von seinen Keimen befreyeten Malzes gröblich geschroten, im **Meischbottich** erst mit etwas kaltem Wasser angerührt, hernach mit heißem Wasser aus der **Braupfanne** übergossen, und tüchtig und gleichförmig umgerührt. Nachdem alles eine Zeitlang ruhig gestanden hat, so wird die Ausziehung (die **Meische**, der **Mösch**) in die Braupfanne abgelassen, das rückständige Malz noch einmal mit heissem Wasser ausgezogen, und diese zweyte Ausziehung mit der erstern zusammen in der Braupfanne klar gekocht. Diese klar abgelassene Abkochung, oder die **Würze**, wird auch wol noch mit einer Abkochung von Hopfen versetzt, um das daraus zu bereitende Getränk zur Verdauung geschickter zu machen, und ihm die zu große Süßigkeit zu benehmen; und dann schnell abgekühlt; damit sie nicht durch zu lange daurende Wärme in saure Gährung übergehe. Man bringt sie deshalb in den **Kühlstock** oder das **Kühlschiff**, worin sie mit großer Oberfläche der kühlen Luft ausgesetzt ist, und läßt sie von da in den **Gährbottich**, um daselbst beym Zusatz von der hinreichenden Menge frischer Hefen in Gährung zu gehen. Wenn diese Gährung ihren gehörigen Grad erhalten hat, und der **Gäsch** nicht mehr aufsteigt,

so wird das Bier in Fässer gefüllt (gefaßt), in denen es hernach in kühlen Kellern die Gährung vollendet, und worin man es dann gut verwahrt, aufhebt, und als **Lagerbier** nachfüllt; oder man bringt es noch vor Beendigung der Gährung auf Bouteillen, die man zustopft, ehe die Gährung ganz vorüber ist, wodurch das Bier nachher **moussirend** wird.

§. 984.

Ein gut zubereitetes Bier muß helle und klar seyn, die gehörige Menge Spirituöses, keinen eckelhaft süßen Geschmack und keine freie Säure haben. Das **braune** Bier hat seine Farbe von dem stark gerösteten Darrmalze, und seinen bitterlichen Geschmack vom Hopfen; das **Weißbier** wird aus luftmalz oder schwach gedörrtem Malz, mit wenigem oder gar keinem Zusatz von Hopfen, gebrauet.

Von den beym Bierbrauen herrschenden Mängeln, die hauptsächlich darin ihren Grund haben, daß man nicht nach Maaß, Zahl und Gewicht die dazu nöthigen Dinge bestimmt, sondern nach Ohngefähr.

Alcohol.

§. 985.

Wenn man guten, geistreichen Wein aus einer gläsernen Retorte mit einer Vorlage im Sandbade bey wohl verklebten Fugen und gelinder Hitze destillirt, so geht eine Flüssigkeit, in eigenen, fett aussehenden, Streifen in die Vorlage über, die einen starken erwärmenden Geschmack, einen durchdringenden Geruch, und berauschen-

de

de Kraft besitzt, sich anzünden läßt, und mit einer Flamme ohne Rauch und Ruß verbrennt. Man setzt die Destillation so lange fort, bis die übergehende Flüssigkeit ganz wässerig ist, und auf Papier getröpfelt sich nicht mehr an der Flamme des Lichtes anzünden läßt. Der in der Retorte bleibende Rückstand des Weines hat alle berauschende Kraft verlohren, und enthält die fixen Bestandtheile des Weines, nemlich mehr oder weniger freie Weinsteinsäure, Weinstein, schleimigtharzigte Materie, und Zuckerstoff.

§. 986.

Der überdestillirte flüchtige Theil des Weines heißt **Weingeist** (Spiritus vini), **brennbarer Geist** (Spiritus ardens, inflammabilis), **Branntwein** (Vinum adustum). Er enthält immer noch wässerigte Theile beygemischt, die zu gleicher Zeit mit übergingen. Je besser der Wein ist, um desto mehr giebt er auch Weingeist. Im Großen destillirt man den Wein in Weinländern zur Gewinnung des brennbaren Geistes aus der Blase; und läutert oder verstärkt (entwässert) die erhaltene Flüssigkeit durch eine nochmalige Rectificirung.

§. 987.

Alle gegohrne weinartige Getränke geben bey der Destillation diesen brennbaren Geist, und zwar immer um desto mehr, je besser sie sind. Die im Handel vorkommenden oder zum Bedürfniß verwendeten Branntweine werden auch aus andern, oft in dieser Absicht blos zur Weingährung gebrachten, weinartigen Flüssigkeiten gezogen. Hierher gehört der **Weinhefenspiritus** oder

der **rheinische Branntwein** aus den noch mit Wein vermengten Weinhefen; der **Franzbranntwein** (Spiritus vini gallici) aus den in Gährung gesetzten Weintrestern; der **Rum** und die **Taffia** aus dem Safte des Zuckerrohrs, Zuckerwasser, und wässerigen Syrup, die in Gährung gesetzt worden sind, der **Honigbranntwein** aus Meth, u. a. Und so sind noch viele Pflanzenstoffe zur Bereitung eines Branntweins geschickt, und mehr oder minder vortheilhaft dazu anzuwenden, wenn sie gehörig in die Weingährung gesetzt worden sind, wie z. B. die Runkelrüben (Beta vulgaris), gelbe Möhren (Daucus Carota) Kartoffeln u. d. gl. Auch selbst die thierische Milch ist wegen des darin enthaltenen Milchzuckers, und nur deshalb allein, zur weinigten Gährung, und zur Bereitung eines Branntweins (**Milchbranntwein, Arki** der Tartaren) daraus, fähig.

§. 988.

Am häufigsten verwendet man in nördlichern Ländern das Getreide zur Gewinnung eines brennbaren Geistes, des **Kornbranntweins** (Spiritus frumenti); und zwar brennt man den meisten aus Roggen, am besten mit einem Zusatze von Weizen- oder Gerstenmalze. Das geschrotene Getreide und Malz wird mit immer wärmerm Wasser in der stets reinlich erhaltenen Möschbütte genau eingemengt, hierauf mit kochendem Wasser zu einem dünnen Brey stark zusammengerührt, und dann mit einem hölzernen Deckel zugedeckt. Nach einigen Stunden Stehen und Umrühren gießt man so viel kaltes, im Winter laues, Wasser zu, daß alles

milch-

milchwarm wird, und befördert durch Zusatz von guten Hefen die Gährung, oder stellt die Meische, worauf man dann alles bedeckt ruhig stehen läßt. Nach einiger Zeit fängt die Gährung an merklich zu werden. Wenn die Masse keine Blasen mehr wirft, ruhig wird, und die Flüssigkeit sich oben klar zeigt, so wird sie wohl durchgerührt in die große Brennblase gebracht, die man bis Zweydrittel damit anfüllt, bey abgenommenem Helme sogleich stark erhitzt, um die Flüssigkeit so bald als möglich zum Kochen zu bringen, und dann nach nochmaligem Umrühren, um das Anbrennen des Satzes auf dem Boden zu verhüten, bey aufgesetztem Helme, verklebten Fugen, und gleichförmiger Regierung des Feuers so destillirt, daß die Flüssigkeit beständig kalt und ohne Dampf in die Vorlagen übergehe, noch weniger aber die Materie in der Blase überschieße. Die überdestillirte Flüßigkeit (**Brandwasser, Lauer, Lutter**) ist noch sehr wässerig, auch wol säuerlich und widerlich von Geschmack und Geruch. Um sie zu entwässern und zu läutern oder zu Branntwein zu machen, destillirt man sie nochmals aus der läuterblase, und setzt die Destillation so lange fort, als die übergehende Flüssigkeit auf Papier getröpfelt noch entzündlich ist. Das zuerst übergehende, der **Vorlauf**, ist stärker, als das spätere. Der übele Geruch und Geschmack, der dem Kornbranntwein nicht selten anklebt, rührt von zu weit getriebener Gährung, von zu lange fortgesetzter Destillation des Lauers oder auch des Branntweins selbst, von zu starker Hitze und entstandenem Empyreuma beym Destilliren des gegohrnen Gutes her. Das beste Mittel, diesen widerlichen

lichen Geruch und Geschmack wegzunehmen, ist der Zusatz von ausgeglühetem Holzkohlenpulver, in genugsamer Menge in die Läuterungsblase gesetzt, und die gehörige Rectification.

§. 989.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten der Branntweine beruhen theils auf der Stärke und Schwäche, theils und hauptsächlich auf den in ihnen aufgelösten, fremdartigen Theilen, besonders feinen ätherisch-öhligten, die ihnen auch eigenthümlichen Geruch und Geschmack geben.

§. 990.

Der von seinem überflüssigen Wasser ziemlich genau gereinigte Branntwein, heißt **rectificirter Weingeist** (Spiritus vini rectificatus), wenn er auch schon eben nicht vom Weine, sondern, wie in unseren Gegenden, vom Kornbranntweine verfertigt worden ist. Den allerreinsten, und von allen außerwesentlichen Wassertheilen durch gehörig angestellte Rectification befreyeten, nennt man **Alcohol** oder **höchstrectificirten Weingeist** (Alcohol, Spiritus vini rectificatissimus).

§. 991.

Der Alcohol ist als das eigentliche Product der weinigten Gährung, und als ein eigenthümliches, durch die Natur erzeugtes, Gemisch anzusehen. Er ist im reinen Zustande völlig farbenlos, helle und klar, durchdringend und stark vom Geruch und Geschmack, läßt sich ohne Docht leicht anzünden, und brennt, ohne Rückstand zu hinterlassen, mit Flamme ohne Rauch und Ruß. Er

ist

ist specifisch leichter als Wasser, und sein eigenthümliches Gewicht wird gewöhnlich zu 0,815 gesetzt; Hr. **Lowitz** aber hat gezeigt, daß dieses bey der stärksten Entwässerung des Alcohols auf 0,791 herunter gebracht werden könne. Er ist flüchtig, leicht verdunstbar, und siedet schon bey 165° F. Eben dies ist der Grund, warum er sich durch Rectificirung entwässern läßt. Mit dem Wasser läßt sich der Alcohol in allen Verhältnissen vermischen, und beide nehmen nach der Vermischung einen geringern Raum ein, als sie nach der Summe ihrer einzelnen Räume einnehmen sollten. **Gilpin** hat darüber vollständige Tabellen geliefert. Der Alcohol gefriert nicht in den bey uns bekannten Graden der Kälte.

§. 992.

Man hat mehrere Methoden vorgeschlagen, den Alcohol von seinem überflüssigen Wasser zu befreyen. Eine einzige, nur langsam und bey schwachem Feuer angestellte, Destillation des guten Branntweines aus der Blase, deren Helm und Kühlrohr völlig trocken sind, kann schon eine hinreichende Entwässerung desselben bewirken, wenn man nur das zuerst übergehende vor dem später folgenden abnimmt.

§. 993.

Da das kohlensaure Gewächsalkali, wenn es von seinen wässerigten Theilen befreyet worden ist, eine sehr starke Anziehung zum Wasser hat, so kann man dadurch, daß man dem noch wasserhaltigen Alcohol dasselbe zusetzt, ihn reinigen und entwässern. Man trocknet zu dem Ende Pottaschenalkali durch ein mäßiges Glühe-

feuer

feuer völlig aus, schüttet es heiß zerstoßen zum Weingeiste in eine Retorte, und läßt es eine Zeitlang stehen. Man findet dann nachher den Alcohol über der wässerigen, trüben, alkalischen Auflösung schwimmend; da er aber immer einige alkalische Theile aufgelöst enthält, so muß man ihn durch eine Destillation trennen. Dieser Alcohol heißt auch **tartarisirter Weingeist** (Spiritus vini tartarisatus). Um die grösseste mögliche Entwässerung desselben zu bewirken, so daß sein eigenthümliches Gewicht auf 0,791 zurückgebracht wird, muß man ihn nach Hrn. **Lowitz** nochmals auf eine solche Menge trocknes Pottaschenalkali gießen, daß dieses ihn ganz verschluckt, und dann mittelst sehr gelinden Feuers wieder abziehen.

§. 994.

Von den verschiedenen Proben, die man zur Beurtheilung der Reinheit des Alcohols und der Stärke des Branntweins vorgeschlagen hat, kömmt keine mit der hydrostatischen in Vergleichung. Er ist nemlich um desto reiner und stärker, je geringer sein eigenthümliches Gewicht ist. Wir haben jetzt sehr genaue Tabellen von Hrn. **Gilpin** und **Lowitz**, nach denen man aus dem eigenthümlichen Gewichte desselben das Verhältniß des Alcohols zum Wasser bestimmen kann. Jener nimmt indessen das eigenthümliche Gewicht des reinen Alcohols zu 0,824 an, da dieser es zu 0,791 bestimmt.

§. 995.

Wenn man die Dämpfe des Alcohols aus einer gläsernen Retorte durch ein glühendes gläsernes Rohr,

das

das mit einer Mittelflasche und dem pneumatischen Apparate connectirt, treten läßt, so wird ein Antheil Alkohol zerlegt, und man erhält kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. Läßt man nach Hrn. **van Marum** die Dämpfe über glühendes Kupfer in einem irdenen Rohre streichen, so nimmt es Kohlenstoff aus dem Alcohol in sich, und es geht Wasserstoffgas in großer Menge über.

§. 996.

Reiner Alcohol hat keine Spur einer Säure an sich; auch rührt sein starkes Perlen, wenn man ihn schüttelt, nicht von kohlensaurem Gas her. Er schlägt zwar das Kalkwasser nieder, aber lediglich wegen seiner starken Anziehung zum Wasser; der Niederschlag ist deshalb auch ätzender Kalk; und wässerigter Alcohol macht diesen Niederschlag auch nicht.

§. 997.

Die Bestandtheile des Alcohols lassen sich aus den Producten seines Verbrennens beurtheilen und bestimmen. Unternimmt man nemlich das Abbrennen des Alcohols in einer metallenen Schaale, die auf der Sperrflüssigkeit schwimmt, und stürzt dann eine Glocke mit atmosphärischer Luft darüber, so findet man, daß er, wie alle verbrennliche Substanzen, Sauerstoffgas verzehrt. Braucht man hierbey Queckfilber zum Sperren, so enthält die rückständige Luft nicht allein Stickgas, sondern auch kohlensaures Gas, und das Inwendige der Glocke ist so wie das Queckfilber mit einer merklichen Menge Wasser bedeckt, auch wenn man den aufs höchste entwässer-

wässerten Alcohol angewendet hat. Braucht man Kalkwasser zum Sperren, so wird dies getrübt, und kohlensaure Kalkerde niedergeschlagen.

§. 998.

Es folgt also hieraus, daß Wasser und Kohlensäure die einzigen Producte des Verbrennens des wasserfreyen Alcohols sind. Hr. **Lavoisier** findet durch Berechnung aus seinen Versuchen, daß 100 Theile Alcohol beym Verbrennen in Sauerstoffgas 116,0816 Theile Wasser geben, und daß 100 Theile des höchst entwässerten Alcohols aus nahe 28,53 Kohlenstoff, 7,873 Wasserstoff, und 63,597 schon gebildetem Wasser bestehen. Wenn man das letztere nicht als nähern Bestandtheil des Alcohols ansehen will, so besteht der Alcohol etwa aus 0,285 Theilen Kohlenstoff, 0,175 Theilen Wasserstoff, und 0,540 Theilen Sauerstoff.

§. 999.

Der Alcohol ist ein Auflösungsmittel für sehr viele Substanzen. Er löst mehrere **Neutral-** und **Mittelsalze** auf, wie z. B. das salpetersaure, salzigtsaure, weinsteinsaure und boraxsaure Ammoniak, die salpetersaure und salzigtsaure Kalkerde und Talkerde, u. a.; andere hingegen löst er nicht auf, oder nur in sehr unbeträchtlicher Menge, wie z. B. kohlensaure Alkalien, schwefelsaures Gewächs- und Mineralalkali, salpetersaures Gewächsalkali, salzigtsaures Mineralalkali, Borax, Alaun, Gyps, die phosphorsauren und blausauren Neutral- und Mittelsalze, Weinstein, u. a.

§. 1000.

§. 1000.

Da der Alcohol gegen das Wasser einen so großen Hang hat, so kann man die im Alcohol nicht auflösbaren Salze dadurch auch aus ihrer gesättigten Auflösung in Wasser zum Theil scheiden, daß man Alcohol zumischt.

Hierher gehört auch die sogenannte chemische Seife (Sapo chemicus, *Offa alba Helmontii*), aus starkem kohlensauren Salmiakgeist durch Alcohol niedergeschlagen.

§. 1001.

Die feuerbeständigen, ätzenden, Alkalien lösen sich im Alcohol auf; die Auflösung hat eine braunrothe Farbe, und einen eigenthümlichen Geruch. Das ätzende Alkali krystallisirt sich aus der in der Hitze gesättigten Auflösung.

Hierher gehört die sogenannte Weinsteintinctur (Tinctura tartari).

§. 1002.

Die Erden löst der Alcohol nicht auf. Aus dem Kalkwasser schlägt er die ätzende Kalkerde durch seine Anziehung zum Wasser nieder.

§. 1003.

Den Zucker löst der Alcohol auf; doch in geringerer Menge, als das Wasser es thut.

§. 1004.

Für die Harze ist der Alcohol ein Auflösungsmittel (§. 737.); doch lösen sich einige schwerer darin auf, als andere; auch die natürlichen Balsame löst er auf.

§. 1005.

§. 1005.

Beyspiele von Auflösungen der Harze in Alcohol geben verschiedene Arten der **Lackfirnisse**, wovon man einige sonst auch aus Harzen und ätherischem Oehle verfertigt (§. 796.).

§. 1006.

Wegen der Auflöslichkeit harzigter und anderer Theile der Pflanzen in Alcohol verwendet man diesen auch zur Ausziehung derselben, und der Bereitung von **Tincturen** (Tincturae), **Essenzen** (Essentiae), und **Elixier** (Elixiria) zum Arzneygebrauch. Immer lösen sich dabey durch Aneignung auch andere, sonst darin nicht auflösbare, Stoffe auf, und zwar um: desto mehr, wenn der Alcohol wässerigt ist. Auch bedient man sich des Alcohols zur Darstellung von Harzen aus Pflanzenstoffen, indem man sie mit Alcohol wiederholt durch Digestion auszieht, die klaren Tincturen mit Wasser vermischt, und den Alcohol davon wieder abzieht, wo das Harz im Wasser zurückbleibt, das durch Waschen mit heißem Wasser von den anklebenden gummigten Theilen befreyet wird. Auch gehören hierher die sogenannten **spirituösen** oder **harzigten Extracte** (Extracta spirituosa, resinosa), die man durch Abdunsten der mit mehr oder weniger wässerigem Alcohol gemachten Tincturen erhält.

Beyspiele geben das **Jalappenharz** (Resina Jalappae); das **Franzosenholzharz** (Resin. ligni sancti).

§. 1007.

Die **ätherischen Oehle** der Pflanzen löst der Alcohol ebenfalls auf (§. 783.), jedoch in der Wärme

mehr,

mehr, als in der Kälte. Wenn man daher Branntwein über riechende, mit ätherischem Oehle versehene Pflanzenstoffe abzieht, so erhält der übergehende Alcohol davon Geruch und Geschmack. So entstehen die sogenannten **abgezogenen Geister** (Spiritus abstractitii), oder **spirituösen, weinigten Wässer** (Aquae spirituosae, vinosae) der Offizinen; und beym Zusatz von **Wasser und Zucker die Liqueure und Aquavite.**

§. 1008.

Weil sich die ätherischen Oehle in viel geringerer Menge im Wasser auflösen lassen, als im Alcohol, letzterer auch gegen das Wasser eine nähere Verwandtschaft hat, so wird eine gehörig mit ätherischem Oehle gesättigte Auflösung in Alcohol beym Zusatz des Wassers milchigt, und es scheidet sich ein Antheil Oehl ab. Hierauf gründet sich auch die Entdeckung der Verfälschung ätherischer Oehle mit Alcohol.

§. 1009.

Ferner löst der Alcohol den **Campher** auf, und diese Auflösung heißt **Campherspiritus** (Spiritus vini camphoratus); durch die Kälte scheidet sich ein Antheil des Camphers aus der in der Wärme gesättigten Auflösung in zarten Krystallen wieder heraus. Das Wasser schlägt den Campher auch daraus nieder.

§. 1010.

Die Seifen lösen sich, wenn sie gehörig verfertigt worden sind, im Alcohol auf, und geben so den **Seifenspiritus**

(Spiritus saponatus), den man bequem als Reagens in den oben (§. 768.) angeführten Fällen brauchen kann.

§. 1011.

Die thierische Gallerte löst reiner Alcohol nicht auf; der wässerigte thut es freylich in der Wärme.

Hierher gehört die Bereitung des englischen Pflasters (Emplastrum adhaesivum *Woodstockii*).

§. 1012.

Weder auf die fetten Oehle des Pflanzenreichs, noch auf das Fett des Thierreichs zeigt der Alcohol auflösende Kräfte; den Eyweißstoff bringt er zur Gerinnung aus dem Wasser, und löst ihn so wenig auf, als den Kleber, das Gummi, den Faserstoff.

§. 1013.

Den Schwefel greift der Alcohol so geradezu nicht an; in Dampfgestalt sollen sich aber beide auflösen. Auf den wasserstoffhaltigen Schwefel scheint er mehr auflösende Kräfte zu haben. Den Phosphor löst der Alcohol auch nicht auf.

Versüßte Säuren. Naphthen.

§. 1014.

Am merkwürdigsten ist die Verbindung des Alcohols mit Säuren. Wenn man zu dem so stark als möglich entwässerten Alcohol gleiche Theile starke Schwefelsäure schüttet, so entsteht ein Geräusch, ein Aufwallen, Erhitzung, und eine dunkele Farbe; und eben wegen der Erhitzung muß das Zumischen der Säure nur tropfen-

weise und in Zwischenzeiten geschehen, am besten in einer langhälsigten Phiole.

Hallers saures Elixier (Elixir acidum *Halleri*) aus gleichen Theilen Vitriolöhl und Alcohol; Rabels Wasser (Aqua *Rabelii*) aus 3 Theilen Alcohol und 1 Theile Vitriolöhl; und Dippels saures Elixier (Elixir acidum *Dippelii*) aus 6 Theilen Alcohol und 1 Theile Vitriolöhl.

§. 1015.

Wenn man das erwähnte Gemisch aus einer gläsernen Retorte im Sandbade bey ganz gelindem Feuer und wohl verwahrten Fugen destillirt, so geht ganz zuerst, ehe das Gemisch zum Kochen kömmt, fast reiner Alcohol über, aber bald folgt eine Flüssigkeit von einem eigenen angenehmen Geruch, die in dünnen fettig aussehenden Streifen im Halse der Retorte bemerkbar ist, und sich theils in derselben, theils in Tropfen in der Vorlage sammlet. Diese Flüssigkeit, die sich vom Alcohol sowohl durch Geruch und Geschmack, als durch andere Eigenschaften unterscheidet, heißt **Naphtha** oder **Aether**, und zum Unterschiede von andern mit andern Säuren bereiteten, ähnlichen Flüssigkeiten, **Schwefelnaphtha**, **Schwefeläther**, **Vitrioläther**, **Vitriolnaphtha** (Naphtha sulphurica, Naphtha vitrioli, *Ether sulphurique*). Bey fortgesetzter Destillation dieser Naphtha kommen endlich wässerigte, schweflichtsaure Dämpfe, weswegen man die Vorlagen öfters wechselt.

§. 1016.

Die in den Vorlagen gesammlete Naphtha (§. 1015.) läßt sich durch zugesetztes Wasser von dem damit vereinigten Alcohol scheiden, und schwimmt obenauf. Sollten ihr schwefelsaure Theile anhängen, so muß man sie mit Kalkwasser, oder alkalischer Lauge waschen, wobey aber freylich immer Verlust an Naphtha durch das Wasser ist. Um die Naphtha durch Versetzung mit Weinsteinsalz, salzsaurer Kalkerde, und nachherige Rectification, von allen wässerigten, alcoholischen und sauren Theilen befreyet darzustellen, hat Hr. Lowitz sehr gute Vorschläge gethan.

§. 1017.

Diese Naphtha ist die leichteste unter allen bis jetzt bekannten tropfbaren Flüssigkeiten; ihr eigenthümliches Gewicht ist gewöhnlich 0,732; es kann aber bey der gehörig gereinigten Naphtha bis 0,716 herabgebracht werden. Sie ist gewöhnlich farbenlos. Sie ist angenehm, aber dabey auch durchdringend und stark von Geruch und Geschmack, äußerst leicht verdunstbar, und die flüchtigste von allen tropfbarflüssigen Materien. Sie ist leicht entzündbar, und verbreitet auch um sich her einen entzündbaren Dunst; ihre Flamme, womit sie brennt, ist heller und weißer, als die vom Alcohol. Im Wasser löst sich die Naphtha in etwas auf, und erfordert davon etwa 10 Theile. Sie läßt sich also nicht, wie der Alcohol, in allen Verhältnissen mit dem Wasser vermischen.

§. 1018.

Die Naphtha löst sich in Alcohol leicht auf, und läßt sich mit ihm in allen Verhältnissen vermischen. Die Auflösung hat noch den Geruch und Geschmack der Naphtha, und diese läßt sich, wenn des Alcohols nicht zu viel dabey war, durch zugesetztes Wasser, obgleich mit Verlust, davon wieder abscheiden.

§. 1019.

Ferner ist der Aether ein Auflösungsmittel für ätherische und fette Oehle, für das Wachs, die Gallensteine, den Campher, und das Federharz. Den Phosphor löst er nur in geringer Menge auf.

§. 1020.

Wenn man die concentrirte Schwefelsäure, statt mit gleichen Theilen (§. 1014), mit 5 bis 6 Theilen Alcohol versetzt, und auf die oben erwähnte Weise destillirt, so erhält man wenig oder nichts von Naphtha, aber dagegen desto mehr von einer wie eine Auflösung des Aethers in Alcohol riechenden und schmeckenden Flüssigkeit, die man **versüßten Vitriolgeist**, **versüßte Schwefelsäure** (Spiritus vitrioli dulcis), auch Liquor anodynus mineralis *Hoffmanni* genannt hat. Auch bey dieser Destillation ist die Regierung des Feuers eine Hauptsache, und die Flüssigkeit wird um desto angenehmer von Geruch, je gelinder die Hitze ist, die man anwendet. Wegen der zuletzt kommenden schwefligtsauren Dünste muß man die Vorlage öfters wechseln.

§. 1021.

Diese versüßte Schwefelsäure ist nichts anders als eine Auflösung des Aethers in dem bey seiner Verfertigung überflüssig zugesetzten Alcohol. Dies erhellet daraus, daß man aus derselben, wenn sie recht stark ist, durch Zusatz von Wasser Naphtha scheiden kann, und daß eine Auflösung der Naphtha in Alcohol ihr in allem gleicht. So sind auch andere **versüßte Säuren** (Acida dulcificata) im Grunde nichts anders, oder sollten nichts anders seyn, als Auflösungen von Naphthen aus diesen Säuren in Alcohol.

§. 1022.

Wenn man die Destillation der Naphtha (§. 1015.) und der versüßten Schwefelsäure (§. 1020.) länger fortsetzt, so kommen weißligte Nebel, die einen starken Geruch nach schwefligter Säure besitzen, und zugleich wässerigte Dämpfe. Damit geht zugleich etwas von einem gelben Oehle über, das man **Weinöhl** (Oleum vini) nennt, und welches man nicht mit der Naphtha verwechseln muß, da es schwerer und nicht so flüchtig ist, und mit einer rußigtern Flamme verbrennt. Aus Aether und concentrirter Schwefelsäure erhält man es in größerer Menge durch Destillation.

§. 1023.

Die Materie im Destillirgefäße wird endlich immer kohligter, dunkeler und dicker; die aufsteigenden Blasen bleiben lange stehen, daher man sich vor dem Uebersteigen der ganzen Masse wohl vorzusehen hat. — Der schwarze, kohligte, saure Rückstand giebt bey der

Ver-

Versetzung mit Alcohol wieder Naphtha, oder versüßte Schwefelsäure, und kann dazu vortheilhaft benutzt werden.

§. 1024.

Wenn man die Destillation des Gemisches zur Naphtha (§. 1014.) in Verbindung mit dem pneumatischen Apparate vornimmt, so findet sich, daß dabey, besonders gegen das Ende der Destillation, mit dem schwefligtsauren Gas noch eine Menge eines brennbaren Gas entwickelt wird; und wenn man 4 Theile concentrirter Schwefelsäure mit 1 Theile Alcohol vermischt hat, so ist die Entwickelung des Gas gleich vom Anfange sehr reichlich da. Man muß sich hierbey mit der Regierung des Feuers wohl in Acht nehmen, damit die Materie nicht übersteige.

§. 1025.

Dieses Gas, auf welches die Herren **Deimann, Troostwyk, Bondt** und **Lawerenburgh** zuerst aufmerksam gemacht haben, wenn es von dem es begleitenden schwefligtsauren Gas durch Waschen mit Wasser, Kalkwasser, oder alkalischer Lauge befreyet worden ist, ist nur um etwas weniges leichter, als atmosphärische Luft, hat einen unangenehmen Geruch, läßt sich unter Zutritt der atmosphärischen Luft entzünden, brennt mit einer dichten Flamme, wird vom Wasser nicht eingesogen, vom Salpetergas nicht verändert, und kömmt mit dem bey der trocknen Destillation vegetabilischer Körper erhaltenen kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgas (§. 626.) überein. Wirklich besteht es auch aus Kohlenstoff und

Wasserstoff; wie sein Verbrennen in Sauerstoffgas beweist; denn hierbey erzeugt sich kohlensaures Gas und Wasser.

§. 1026.

Die oben erwähnten Chemisten haben an diesem Gas noch die besondere Eigenschaft wahrgenommen, daß, wenn es mit etwa gleichen Theilen oder etwas mehr elastischer Salzsäure vermischt wird, eine Zerstörung der elastischen Form beider unter Erwärmung erfolgt, und daß sich das brennbare Gas zu einem Oehle verdickt, während die Salzsäure zur salzigten Säure wird. Dies Oehl ist weiß, wird aber mit der Zeit gelblich, sinkt im Wasser zu Boden, ist von einem angenehmen Geruche und Geschmacke, und sonst wahrscheinlich dem anzuführenden Salzöhle (§ 1036.) ähnlich. Wenn man das Gemisch von dem brennbaren Gas und der elastischen Salzsäure entzündet, so scheidet sich eine Menge Kohlenstoff ab, und überzieht die Wände des Gefäßes schwarz, nur muß der Salzsäure nicht zu viel seyn, weil sonst auch dieser Kohlenstoff mit verbrennt, und zur Kohlensäure wird.

§. 1027.

Dieses Gas erhält man auch, wenn man Naphtha oder auch Alcohol durch eine glühende thönerne Röhre gehen läßt; doch nicht ganz rein. Läßt man dagegen beide durch eine glühende Glasröhre gehen, so erhält man zwar kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas (§. 995.), das aber mit der Salzsäure zu keinem Oehl gerinnt. Man hat daher jener brennbaren Gasart den Namen koh-

ligtöhligtes Wasserstoffgas gegeben. Es scheint doch, daß das Verhältniß des Kohlenstoffs zum Wasserstoff darin anders ist, als in dem andern leichtern kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgas. Es verliert das Gas auch seine Eigenschaft, mit Salzsäure zu Oehl zu werden, wenn es durch eine glühende Glasröhre geht, wobey es Kohlenstoff absetzt.

§. 1028.

Die Theorie der Naphtha ist noch nicht ganz aufgeklärt; so viel scheint aber ausgemacht zu seyn, daß Kohlenstoff und Wasserstoff ihre Bestandtheile sind, aber in einem andern Verhältnisse, als im Alcohol, gegen einander stehen; und so viel lehren die Umstände, daß durch Abänderung dieses Verhältnisses beider gegen einander während der Destillation auch das erwähnte Gas daraus erzeugt werde; daß der Schwefelsäure, vielleicht durch den Wasserstoff des Alcohols, ein Antheil Sauerstoff entzogen werde, und deshalb sich schwefligte Säure bilde; daß endlich auch ein Antheil Kohlenstoff aus dem Alcohol abgeschieden werde, wie der Rückstand der Destillation offenbar beweist. Geht das brennbare Gas vielleicht dadurch mit der Salzsäure in Oehl über, daß ein Antheil Sauerstoff der letzteren einen Antheil Wasserstoff vom erstern anzieht; oder vielmehr, daß die Basis des Gas etwas Sauerstoff von der Salzsäure in sich nimmt?

§. 1029.

Die concentrirte Salpetersäure wirkt noch weit heftiger auf den Alcohol, als die Schwefelsäure, und er-

zeugt aus ihm schon ohne Destillation eine Naphtha Salpeternaphtha oder Salpeteräther (Naphtha nitrica, *Ether nitrique*). Man schüttet 2 Theile Alcohol in ein starkes Glas mit eingeriebenem Stöpsel, das in einer kaltmachenden Mischung, oder in Schnee und Eis, steht, und läßt ihn mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt erkalten. Man gießt dann $1\frac{1}{2}$ Theile rauchende Salpetersäure tropfenweise und in hinlänglichen Zwischenzeiten zu, damit das Gemisch sich ja nicht erhitze, und verhütet alles Schütteln; worauf man endlich, wenn alles eingetragen ist, das Glas in der Kälte eine Zeitlang ruhig, und wohl zugestopft, stehen läßt. Man findet dann die Naphtha obenauf schwimmen, die man sorgfältig durch einen Scheidetrichter abnimmt, und über etwas Kalkmilch behutsam rectificirt.

§. 1030.

Die Salpeternaphtha ist etwas gelblich von Farbe und von der Schwefelnaphtha wesentlich im Geruche und Geschmacke verschieden. Sie riecht etwas nach Borstorfer Aepfeln, und ihr Geschmack ist etwas bitterlich. Sie entwickelt sehr viele Luftblasen, wenn man sie schüttelt. Sonst ist sie auch leicht verdunstbar und entzündlich. Von der Grundlage der Salpetersäure oder dem Stickstoff scheint doch ein Antheil wesentlich mit in ihre Mischung einzugehen.

§. 1031.

Die große Menge expansibeler Stoffe, die sich bey der Vermischung der concentrirten Salpetersäure mit dem Alcohol so leicht erzeugen, wenn das Gemisch erhitzt

hitzt wird, macht die Bereitung der Salpeternaphtha schwierig, und oft gefahrvoll. Man hat deshalb verschiedene andere Methoden, sie zu verfertigen, empfohlen, von welchen ich nur die von **Rouelle, Black** und **Crell** nenne.

§. 1032.

Versüßte Salpetersäure (Spiritus nitri dulcis), bereitet man aus dem mit gehöriger Behutsamkeit gemachten Gemisch von zwölf Theilen Alcohol und einem Theile rauchender Salpetersäure durch gelinde Destillation im Sandbade, die man bis zum Uebertreiben der Hälfte des Gemisches fortsetzt. Sie ist auch nichts anders, als Salpeternaphthe, in dem bey dieser Arbeit überflüssig zugesetzten Alcohol aufgelöst.

§. 1033.

Sonst läßt sich durch wiederholtes Aufgießen der concentrirten Salpetersäure zum Alcohol, und Destilliren, aus dem Rückstande durch Krystallisation auch Sauerkleesäure darstellen, oder vielmehr der Alcohol darein verwandeln. Es wird hierbey zugleich auch Essigsäure erzeugt, und die Salpetersäure in Salpetergas verwandelt. Manchmal findet man auch in den Standgefäßen, worin sich versüßte Salpetersäure befindet, die Sauerkleesäure angeschossen. Ihre Entstehung läßt sich aus dem Kohlenstoff und Wasserstoff des Alcohols, und dem von der Salpetersäure aufgenommenen Sauerstoff so erklären, wie die Erzeugung derselben aus dem Zukker (§. 727.).

§. 1034.

§. 1034.

Bey der entstehenden Erhitzung des Gemisches aus etwa gleichen Theilen starker Salpetersäure und Alcohol wird gleich anfangs eine elastische Flüssigkeit entbunden (§. 1031.), die einen angenehmen Naphthageruch hat, und die sich bey Annäherung einer Flamme entzündet; nachher kömmt Salpetergas. Naphtha wird hierbey gar nicht geschieden, und eben deshalb ist die entstehende Erhitzung des Gemisches zur Salpeternaphtha sorgfältig zu vermeiden (§. 1029.).

§. 1035.

Das hierbey zu erhaltende entzündbare Gas, auf welches die oben (§. 1025.) erwähnten holländischen Chemisten neuerlich aufmerksam gemacht haben, brennt nach der Entzündung mit einer Flamme, fast wie Alcohol; wird vom Wasser, obwohl langsam, eingesogen, schneller noch vom Alcohol; wird von Sauerstoffgas nicht afficirt, und giebt damit Knallluft. Die concentrirte Schwefelsäure zersetzt das Gas, und der Rückstand ist Salpetergas. Eine gleiche Wirkung darauf hat die concentrirte Salpetersäure und salzigte Säure. Man hat dies Gas **ätherisches Salpetergas** (Gas nitrosoaethereum) genannt. Es scheint doch, daß es aus Verbindung der Basis des Salpetergas mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff des Alcohols entspringe.

§. 1036.

Die concentrirte salzigte Säure giebt mit dem Alcohol, auf gleiche Weise als Schwefelsäure oder Salpetersäure behandelt, keine Naphtha. Kräftiger wirkt

die

die Salzsäure auf den Alcohol, und wenn man daher 2 Theile trockenes Kochsalz und 1 Theil Braunstein gepulvert und mit einander vermengt, in einer Retorte mit einem Gemische von 3 Theilen Alcohol und 1 Theile Vitriolöhl übergießt, und bey angekütteter Vorlage und gelindem Feuer im Sandbade destillirt, so erhält man hierbey zuerst eine angenehm riechende **versüßte Salzsäure** (Spiritus salis dulcis), und zuletzt etwas von einer **öhligten Flüssigkeit**, von einer gelben Farbe, die im Wasser zu Boden sinkt, angenehm riecht, und gewürzhaft schmeckt. Sie hat nicht die Flüchtigkeit und Auflösbarkeit im Wasser, als die Schwefel- und Salpeternaphtha, und brennt mit einer consistentern Flamme. Man hat dies Product **Salzöhl** genannt. Sollte nicht das oben (§. 1026.) erwähnte Oehl die Entstehung des letztern erklären?

§. 1037.

Eine wirkliche, auf Wasser schwimmende, flüchtige, **Salz-Naphtha** erhält man durch Vermischung und Destillation des Alcohols und der Verbindung der höchst concentrirten salzigten Säure mit vollkommenem Zinkkalke, die im Folgenden unter dem Namen des libavischen liquors näher beschrieben werden wird. Man vermischt gleiche Theile von beiden, und destillirt es gelinde im Sandbade aus einer gläsernen Retorte. Aus der überdestillirten Flüssigkeit läßt sich durch Kalkwasser oder verdünnte Aetzlauge die Naphtha scheiden, die man nochmals rectificirt. Diese Naphtha kömmt mit der Schwefelnaphtha im Geruche, Geschmacke, Flüchtigkeit und Entzündlichkeit auffallend überein.

Theorie der Weingährung.

§. 1038.

Die Erfahrung lehrt, daß die schleimigt-zuckerartige Materie des Pflanzenreichs, in Verbindung mit Wasser, allein der Weingährung fähig, und daß der Alcohol das Product dieser letztern ist. Aus der Vergleichung des Mischungsverhältnisses der erstern mit dem des letztern wird daher auch die Theorie der Weingährung sich leicht ergeben.

§. 1039.

Die Bestandtheile des zur Weingährung fähigen schleimigt-zuckerartigen Stoffes in Verbindung mit dem Wasser sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (§§. 727. 736.); dies sind aber auch die Bestandtheile des Produkts der Weingährung, nemlich des Alcohols (§. 998.), nur in einem andern Verhältnisse, besonders in einem geringern des Kohlenstoffes zu den übrigen. Folglich besteht diese Mischungsveränderung darin, daß in der gährenden Substanz der Kohlenstoff vermindert wird. Dies geschiehet auch bey dem Act der Gährung, wie das austretende kohlensaure Gas (§. 969.) offenbar lehrt. Es verbindet sich also unter dem Einfluß der Wärme ein Antheil Kohlenstoff mit Sauerstoff zur Kohlensäure, die als Gas austritt; den Sauerstoff dazu liefert wol nicht allein der schleimigt-zuckerartige Stoff, sondern wahrscheinlicherweise auch das Wasser, wovon also ein Antheil hierbey zerfetzt, und wodurch also das Verhältniß des Wasserstoffs zu den

übrigen Grundstoffen noch größer wird, und sich so das Product, das Spirituöse, bildet.

§. 1040.

Durch die Entstehung des Alcohols in der weinartigen Flüssigkeit ändert sich nun natürlicherweise auch die Auflösungskraft auf die fremdartigen Substanzen, die sonst in dem Wässerigten vor der Gährung aufgelöst seyn konnten. Daher trübt sich die Flüssigkeit, und es sondern sich schleimigte Theile, und, wie aus dem Moste, Weinstein ab.

§. 1041.

Je geringer die Menge des Zuckerstoffes in der gährenden Flüssigkeit ist, desto kleiner wird auch die Menge des Spirituösen oder des Alcohols, und umgekehrt. Eine zu große Menge des zuckerartigen Stoffes kann aber doch machen, daß der entstandene Wein süß bleibt, und unzersetzten Zuckerstoff behält, weil, wenn erst eine gewisse Menge Spirituöses erzeugt ist, die Gährung dadurch selbst gehemmt wird.

Essiggährung.

§. 1042.

Wenn die vorhin beschriebene Gährung des Weines oder der weinartigen Getränke zu lange unterhalten oder der schon entstandene Wein in einer Wärme von 75 bis 85° F. unter dem Zugange der Luft erhalten wird, so geht abermals eine Mischungsveränderung vor, die seine vorige Natur ganz aufhebt und zerstört. Er verliert alle berauschende Kraft und wird offenbar sauer,

oder

oder zu Essig. Daher heißt diese zweyte Mischungsveränderung die Essiggährung (§. 967.)

§. 1043.

Der Wein wird bey dieser Veränderung erst trübe, und fängt auch wol wieder an, merklich zu brausen, wenn er noch unzersetzten Zuckerstoff enthält. Er wird auf der Oberfläche nach und nach mit einer kahnigen Haut bedeckt, und eine gewisse Menge fadenartiger Materie trennt sich von ihm los, die sich nach und nach zu Boden setzt, und eine Art Hefen bildet, die sogenannte **Essigmutter**. Ein Hauptumstand hierbey ist nun, daß das Sauerstoffgas der atmospährischen Luft, die hierbey über der Fläche des in Essiggährung begriffenen Weines steht, eingesogen wird. Die Flüssigkeit wird nach und nach wieder helle und klar, und ist nun sauer. Die Periode der Essiggährung dauert um desto länger, je kühler der Wein gehalten wird, und je geringer der Zutritt der Luft ist.

§. 1044.

Jedes gegohrne weinartige Getränk ist für sich selbst zur Essiggährung geschickt. Alle Säfte der Pflanzen, welche den Zuckerstoff in sich haben, und daher in Weingährung gehen können, werden daher zu Essig, nachdem sie die Weingährung überstanden haben, und diese geht auch in solchen Säften allemal vorher, ehe die eigentliche Essiggährung oder das Sauerwerden anhebt. Die Weingährung ist in derselben freylich um desto schneller vorübergehend, und um desto weniger bemerkbar, je geringer der Gehalt des Zuckerstoffes darin, oder je mehr

er

er durch Wasser verdünnt ist, oder je mehr die Luft Zugang hat, und die Temperatur erhöhet ist. So kann Bierwürze (§. 983.), Meische zu Branntwein (§. 988.) u. d. gl. bey einer der Luft dargebotenen großen Oberfläche und großer Wärme schon obenauf sauer werden, während daß andere Theile der Flüssigkeit kaum in Weingährung begriffen sind.

§. 1045.

Der Zuckerstoff ist zwar die eigentliche Grundlage der weinigten Gährung; aber zur Essiggährung sind auch andere Substanzen fähig, wie der reine Schleim, die Stärke, die wesentlichen sauren Pflanzensalze, die Gallerte, wenn sie bey der Verdünnung mit Wasser den Bedingungen zu dieser Gährung unterworfen werden.

§. 1046.

Die Essiggährung setzt also nicht immer die Weingährung voraus, und ist nicht überhaupt als eine Folge der letztern anzusehen.

§. 1047.

Bey solchen Dingen, die nicht sehr zur Essiggährung geneigt sind, befördert man dieselbe durch Essigfermente. Dahin gehören alle Substanzen, die entweder schon selbst darin begriffen sind, oder sehr leicht darein gerathen mit oder ohne vorhergehende Weingährung; z. B. Hefen von saurem Weine, saurer Wein mit seinen Hefen selbst, Sauerteig, u. d. gl.

§. 1048.

Die Essiggährung des Weines besteht nicht in einem Verdunsten seines Alcohols, wie bey einer zu großen Einwirkung der Wärme darauf freylich wol geschehen kann; sondern er geht selbst in Essig über, und hilft solchergestalt die Essigsäure vermehren. Daher erhält man aus schlechterm Weine auch besseren Essig, wenn man ihm bey der Essiggährung von Zeit zu Zeit Branntwein zusetzt. Der Essig aus Wein wird ferner auch um so besser, je weniger man sich bey der Essiggährung übereilt, und je gelinder man sie betreibt.

§. 1049.

In Ländern, wo der Wein häufig und wohlfeil ist, verwendet man denselben zur Bereitung des Essigs, und dieser heißt dann auch besonders **Weinessig** (Acetum vini). Der Essig wird zwar um desto stärker, je besser der Wein war; allein man nimmt doch dazu gewöhnlich entweder einen umgeschlagenen, kahnig gewordenen Wein, oder von schlechten Jahren, und solchen, worin die Menge des Spirituösen gegen die sauren Theile geringe ist.

§. 1050.

Sonst verfertigt man auch einen brauchbaren Essig aus andern gegohrnen weinartigen Getränken, oder setzt auch Flüssigkeiten deshalb besonders in Gährung. Hierher gehört der Essig aus Saamen der Getreidearten, besonders aus Gerstenmalz, und dann der Essig aus Honig und Weinstein.

§. 1051.

§. 1051.

Die bloße Weinstein- und Sauerkleesäure ist der Veränderung in Essigsäure durch Gährung fähig.

§. 1052.

Das Sauerwerden der Milch ist ebenfalls eine wahre Essiggährung, die jedoch nur durch ihren Gehalt an Milchzucker veranlaßt wird.

Essigsäure.

§. 1053.

Ein gut bereiteter Essig ist völlig klar und helle, geistig, säuerlich und angenehm von Geruch, und rein sauer von Geschmack. Er ist aber nicht reine Essigsäure, sondern jeder Essig enthält immer noch außerdem mehr oder weniger fremdartige Theile.

Von der Verfälschung des Essigs mit Schwefelsäure, und mit scharfharzigten Dingen des Pflanzenreichs.

§. 1054.

Die Essigsäure läßt sich, da sie flüchtig ist, durch Destillation des Essigs aus demselben darstellen. Man unternimmt diese Destillation aus einer gläsernen Retorte im Sandbade, sonst auch im Großen aus einer kupfernen Blase mit einem Helme von Steingut oder Glase. Da die zuletzt zurückbleibenden Theile wegen der Entwässerung sehr leicht brenzlicht werden, so muß man sich mit der Regierung des Feuers wohl vorsehen, die Vorlage öfters wechseln, und die Destillation nur so lange fortsetzen, bis man ohngefähr Zweydrittel abgetrieben

hat. Das zuerst Uebergehende ist weniger sauer, als das Nachfolgende.

§. 1055.

Dieser destillirte Essig (Acetum vini destillatum) ist erst als reine Essigsäure (Acidum aceticum) anzusehen. Er ist farbenlos, völlig klar und durchsichtig, angenehm säuerlich von Geruch und Geschmack.

§. 1056.

Die Essigsäure ist im destillirten Essig durch sehr viele wässerigte Theile verdünnt, die man durch allerley Mittel davon zu scheiden gesucht hat. Da die Essigsäure durch ihre Verbindung mit Alkalien, Erden und Metallkalken mehr figirt wird, und folglich nun zuläßt, daß das damit verbundene Wässerigte durch Verdunsten davon geschieden werden kann, so giebt dies ein Mittel, die Essigsäure concentrirt darzustellen.

Die concentrirte Essigsäure heißt auch radicaler Essig (Acetum radicale).

§. 1057.

Die Westendorfische Weise, die Essigsäure zu concentriren, besteht darin, daß man Mineralalkali mit destillirtem Essig sättigt, das entstehende Neutralsalz krystallisirt, austrocknet, und gepulvert in einer Tubulatretorte im erwärmten Sandbade mit der Hälfte seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure übergießt, und behutsam destillirt. Der Rückstand in der Retorte ist schwefelsaures Mineralalkali. Wenn die übergegangene Essigsäure Schwefelsäure enthält, so rectificirt man sie über etwas reine Thonerde, oder über frisches essigsaures Mineralalkali.

§. 1058.

§. 1058.

Die sehr stark concentrirte Essigsäure ist in der Kälte krystallisirbar. Die auf die vorhergehende Weise entwässerte enthält indessen doch noch aus der Schwefelsäure zu viel Wasser, um in festem Zustande, als Eisessig, zu erscheinen. Man erhält diesen nach Herrn Lowitz am sichersten dadurch, daß man 3 Theile völlig ausgetrocknetes und zu einem feinen Pulver gebrachtes essigsaures Mineralalkali mit 8 Theilen des zuvor wohl getrockneten, krystallisirten, und ebenfalls fein geriebenen, mit Schwefelsäure übersättigten (§. 401.) Gewächsalkali wohl vermengt, aus einer gläsernen Retorte im Sandbade bey gelinder Wärme destillirt, wobey die Essigsäure sehr geschwind übergeht. Sie schießt schon bey 38° F. zu schönen, federartigen Krystallen an, die bey 59° F. flüssig werden, und einen starken, höchst durchdringenden Essiggeruch in der Wärme zeigen. Diese Essigsäure ist nach dem Erwärmen entzündlich, und verbrennt mit leichter, bläulicher Flamme.

§. 1059.

Man unterscheidet zwar in der neuern Chemie die Essigsäure des gewöhnlichen destillirten Essigs von der concentrirten, hält jene für unvollkommene Essigsäure, die weniger Sauerstoff enthalte, diese für vollkommene, und hat deshalb die erstere Acidum acetosum, (*Acide aceteux*, die letztere Acidum aceticum (*Acide acetique*) genannt; allein der Unterschied besteht blos in dem Grade der Concentrirung.

§. 1060.

Die Grundlage der Essigsäure ist; wie die aller Pflanzensäuren, aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, und die Essigsäure ist also als eine Modification anderer Pflanzensäuren (§. 654) anzusehen. Ihre Zusammensetzung läßt sich am besten dadurch darthun, daß man sie durch ein glühendes irdenes oder gläsernes Rohr treibt, wobey sie Wasserstoffgas und kohlensaures Gas liefert, was auch die daraus mit einem fixen Alkali bereiteten Neutralsalze bey ihrer trocknen Destillation thun.

§. 1061.

Die essigsauren Neutral- und Mittelsalze (Salia acetica) unterscheiden sich von den mit andern Pflanzensäuren verfertigten. 1) Das **essigsaure Gewächsalkali** (Potassinum aceticum, *Acetite de potasse*) *) bildet beym Abdunsten dünne, glimmerartige Blätter, hat einen lebhaften, stechenden Geschmack, braucht nur 1,021 Theile Wasser bey 50° F. zur Auflösung, und zieht die Feuchtigkeit schnell aus der Luft an, und zerfließt. Es läßt sich nicht krystallisiren, und auch im Alcohol auflösen. Durchs Feuer wird das Salz zerlegt; es verkohlt sich, und das Alkali wird frey. Man kann indessen die Essigsäure nicht unverändert daraus abtreiben, so wenig als aus den folgenden Salzen; sondern sie wird dabey zerlegt, wie schon das Verkohlen des Salzes in der Hitze lehrt.

*) Synonyma: blätterige Weinsteinerde, Blättererde (Terra foliata tartari), Arcanum tartari, Tartarus regeneratus *Boerh.*, Acetis potassae der Neuern.

§. 1062.

2) Das essigsaure Mineralalkali (Natrum aceticum, *Acetite de soude*) *) schießt zu langen spießigten, auch gestreiften säulenförmigen Krystallen an, am besten, wenn die Lauge etwas alkalisch ist; löst sich leicht im Wasser, auch im Alcohol auf, zerfällt in der warmen Luft zu einem Pulver, und wird im Calcinirfeuer zerstört.

*) Synonyma: Krystallisirbare Blättererde (Terra foliata tartari crystallisabilis), Soda acetata, Acetis sodae der Neuern.

§. 1063.

3) Das essigsaure Ammoniak (Ammoniacum aceticum, *Acetite d'ammoniaque*) *) läßt sich wegen seiner Flüchtigkeit beym Abdunsten seiner Lauge nur schwer zu Krystallen bringen, die an der Luft wieder zerfließlich sind. Es ist auch im Alcohol auflöslich, und wird durch feuerbeständige Alkalien zersetzt.

*) Synonyma: Mindererers Geist (Spiritus *Mindereri*), Spiritus ophthalmicus *Mindereri*, Acetis ammoniaci der Neuern.

§. 1064.

4) Die essigsaure Kalkerde (Calx acetica, *Acetite de chaux*) *) bildet nadelförmige, verwitternde Krystalle, hat einen bitterlich scharfen Geschmack, löst sich leicht im Wasser, schwerer in Alcohol auf, und wird durch feuerbeständige Alkalien, nicht durch Ammoniak zersetzt. 5) Die essigsaure Talkerde (Magnesia acetica, *Acetite de magnesie*) **) läßt sich nicht krystallisiren, sondern giebt beym Eindicken eine schmierige, zerfließbare

bare Masse, hat einen bitterlichen Geschmack, löst sich in Alcohol leicht auf, und wird durch die Alkalien und das Kalkwasser zersetzt. 6) Die essigsaure Thonerde (Argilla acetica, *Acetite d'alumine*) ***) hat einen zusammenziehenden Geschmack, ist nicht krystallisirbar, und wird durch Alkalien und Kalkwasser zerlegt. 7) Die essigsaure Schwererde (Barita acetica, *Acetite de barite*) ****) schießt zu vierseitig-säulenförmigen, plattgedrückten, an beyden Enden zugeschärften, Krystallen von einem bitterlichen Geschmacke an, die luftbeständig sind, und bey der mittlern Temperatur 12 Theile, in der Siedhitze noch nicht gleiche Theile, Wasser zur Auflösung erfordern, im Alcohol aber nur in geringer Menge aufgelöst werden. Die Alkalien und das Kalkwasser zersetzen sie nach **Bergman** nicht. 8) Die essigsaure **Strontianerde** (Strontiana acetica) giebt luftbeständige Krystalle in länglichten, sechsseitigen, an den Kanten zugeschärften, Tafeln.

*) Syn.: Kreidensalz (Sal cretae), Krebsaugensalz (Sal oculorum cancri), Corallensalz (Sal coralliorum), Sal ammoniacum fixum vegetabile, Acetis calcis der Neuern.

**) Syn.: essigsaure Bittersalzerde, bittererdigtes Essigsalz (Magnesia acetata), Acetis magnesiae der Neuern.

***) Syn.: Thonessigsalz (Argilla acetata), Acetis argillae der Neuern.

****) Syn.: schwererdiges Essigsalz (Terra ponderosa acetata), Acetis baritae der Neuern.

§. 1065.

Alle diese Mittelsalze (§. 1064.) sind im Feuer zerstörbar, und lassen die Essigsäure größtentheils zerlegt fahren.

§. 1066.

Die Kohlensäure steht der Essigsäure in der Verwandtschaft der Alkalien und Erden nach; die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die salzigte Säure, die flüssigte Säure stehen ihr aber bey weitem darin vor, nicht aber die schwefligte Säure, die salpetrigte Säure, und die Boraxsäure. Die Phosphorsäure ist den Alkalien und Erden näher verwandt, als die Essigsäure; auch die Weinsteinsäure ist es, obgleich die Essigsäure das weinsteinsaure Gewächsalkali zerlegt, wo aber doch nur Weinstein, nicht reine Weinsteinsäure geschieden wird. Von der Sauerkleesäure und Zitronensäure, und wahrscheinlich auch von der Aepfelsäure und Gallussäure, wird sie ebenfalls in der Verwandtschaft zu den Alkalien und Erden übertroffen; sie selbst übertrifft darin die Benzoesäure.

§. 1067.

Von Zersetzungen der essigsauren Neutral- und Mittelsalze durch doppelte Wahlverwandtschaft merken wir: die der essigsauren Kalkerde durch schwefelsaures Mineralalkali; des essigsauren Gewächsalkali durch Salmiak; und des essigsauren Gewächsalkali durch Kochsalz.

§. 1068.

Die Essigsäure wird weder durch Schwefel, noch durch Kohle, noch durch Phosphor, in der gewöhnlichen

Temperatur zerlegt: auch nicht durch die entzündlichen Körper des Pflanzenreichs und Thierreichs.

§. 1069.

Mit dem Alcohol erzeugt die concentrirte Essigsäure eine Naphtha, **Essignaphtha** oder **Essigäther** (Naphtha acetica, *Ether Acetique*). Man kann deshalb gleiche Theile Alcohol und der nach **Westendorfs Weise** destillirten Essigsäure (§. 1057.) mit einander vermischen, das Gemisch einige Tage in einem wohl verstopften Glase digeriren, und dann aus einer gläsernen Retorte im Sandbade bey sehr gelindem Feuer bis zur Hälfte abdestilliren. Aus dem Destillat läßt sich die Naphtha dann durch alkalische Lauge scheiden. Oder man kann auch auf eine noch vortheilhaftere Weise in einer Retorte auf 8 Theile trockenes, essigsaures, feuerbeständiges Alkali ein Gemisch von 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 6 Theilen Alcohol behutsam und nach und nach gießen, und davon etwa 6 Theile bey gelinder Hitze des Sandbades überziehen, von welchen man durch etwas alkalische Lauge die Naphtha scheidet.

§. 1070.

Die Essignaphtha hat einen angenehmen Geruch, und ist andern Naphten an Flüchtigkeit, Leichtigkeit, Entzündlichkeit, Auflösungskraft und andern Eigenschaften ähnlich. Im Wasser ist sie noch etwas auflösbarer, als Schwefelnaphtha. Beym Verbrennen in Sauerstoffgas giebt sie kohlensaures Gas und Wasser. Sie enthält ganz die Bestandtheile des Alcohols in einem

nem abgeänderten Verhältnisse. Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure verwandeln sie wieder in Essigsäure.

§. 1071.

Nach Herrn Lowitz kann man auch ohne Alcohol aus dem so stark als möglich durch den Frost concentrirten destillirten Essig eine Essignaphtha erhalten, wenn man das bey der Destillation zuerst Uebergehende wiederholt überzieht.

Theorie der Essiggährung.

§. 1072.

Die Grundlage der Essigsäure unterscheidet sich nicht in der Qualität ihrer Grundstoffe vom Alcohol; beide bestehen aus Kohlenstoff und Wasserstoff; und das Hauptgeschäfft der Essiggährung muß also darin bestehen, diese Grundstoffe noch mit Sauerstoff in Verbindung zu setzen, und dadurch in eine Säure umzuwandeln. Die Erfahrung lehrt, daß Sauerstoffgas zur Essiggährung Bedingung ist, und daß es dabey verschwindet oder zersetzt wird, und daß folglich seine Basis eingesogen werde. Der Alcohol des Weines und der weinartigen Getränke nemlich saugt allmälig diesen Sauerstoff ein, und wird dadurch zur Essigsäure. Dazu trägt nun die Verbreitung des Alcohols unter vieles Wässerigte des Weines, und die Verbindung mit andern schleimigten und sauren Theilen bey. Denn reiner Alcohol wird an der Luft freylich nicht zu Essig; er wird es aber wirklich, wenn er mit vielem Wasser verdünnt

in

in der Wärme nicht vom Zutritt der Luft ausgeschlossen ist. Auch läßt sich, wie schon im Vorhergehenden bemerkt ist, aus Alcohol und concentrirter Schwefelsäure Essigsäure künstlicherweise erzeugen (§. 1069.). Diesemnach ist also die Essigsäure aus dem Weine bey der Essiggährung nicht ausgeschieden, sondern erzeugt; und die letztere besteht nicht im Verdunsten des Alcohols, sondern in Uebergang desselben in Säure. Es erklärt sich hieraus, warum der Essig um so besser werde, je geistiger der Wein war, woraus er entstand.

§. 1073.

Gleichwohl macht der Alcohol nicht allein die Basis der Essiggährung aus; sondern andere im Weine befindliche Substanzen, wie Weinstein, Weinsteinsäure und Schleim, können ebenfalls darin verwandelt werden, und werden es auch, indem sie Sauerstoff aus der Atmosphäre in sich nehmen, wodurch denn nun die Menge des Sauren im Essig noch mehr vermehrt wird. Eben deshalb kann auch Essiggährung stattfinden ohne vorhergehende Weingährung, weil Substanzen, die der erstern fähig sind, nicht zur letztern geschickt seyn können, wie Schleim und Pflanzensäuren. Es ist aus dem Vorhergehenden bekannt, daß die wesentlichen Salze der Pflanzen, der Schleim, die Stärke, und andere Stoffe des Pflanzenreichs auch durch trockene Destillation Essigsäure liefern, die hier ebenfalls durch Verbindung des Sauerstoffs derselben mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff in gewissen Verhältnissen entspringt. Die Natur bewirkt bey der Essiggährung durch Sauerstoffgas langsam und

allmä-

allmälig, was die Kunst schneller und gewaltsamer, aber auch mit mehrerm Verluste, durch Feuer, oder Schwefelsäure, oder Salpetersäure, ausrichtet, wenn sie jene Substanzen in Essigsäure umändert. Uebrigens müssen auch diese Stoffe, wenn sie Essiggährung erleiden sollen, durch genugsames Wasser verdünnt seyn.

§. 1074.

Aus dem Angeführten läßt sich nun auch erklären, wie das Schwefeln der Fässer, auf welchen man Wein aufbewahren will, zur Verhütung der Essiggährung desselben thut; imgleichen was das Nachfüllen des Weines auf den Fässern zur Erhaltung desselben beyträgt; und warum völlige Ausschließung der respirabeln Luft und Aufbewahrung an kühlen Orten die kräftigsten Mittel gegen das Essigwerden des Weines sind.

§. 1075.

Die sogenannte Essigmutter, die sich bey der Essiggährung bildet, möchte ich doch eher für einen neu erzeugten Stoff, als für einen blos abgeschiedenen ansehen. Er verdient überhaupt noch eine nähere Untersuchung.

Einige andere hierher gehörige Arten der Gährung.

§. 1076.

Wenn man unter Gährung jede natürliche und von selbst erfolgende Veränderung der Mischung organischer Körper versteht, so muß man behaupten, daß

sie

sie sowohl bey der Ernährung und dem Wachsthume der Pflanzen, als der thierischen Körper, höchst mannigfaltig stattfindet, daß alle Absonderungen darin bestehen, und darauf beruhen, und daß das ganze vegetabilische und animalische Leben im Grunde ein gährungsartiger Prozeß ist. Wir überlassen dies indessen der Physiologie zur Untersuchung, und bleiben hier bey den Mischungsveränderungen der todten physischen Substanz, zu denen wir dann freylich weder das **Malzen** des Getreides (§. 982.), noch das **Reifen** des Obstes rechnen können, weil hier die sich verändernde Substanz noch als lebend anzusehen ist.

§. 1077.

Das **Ranzigtwerden** der fetten Oehle und des thierischen Fettes ist aber als eine Art von Essiggährung anzusehen, weil dabey sich eine anfangende Säure bilder, und der Kohlenstoff und Wasserstoff des Oehls Sauerstoff aus der Luft in sich nimmt.

§. 1078.

Vorzüglich aber gehört die **Gährung des Brodteiges** hierher. Wenn man nemlich das Mehl der Getreidearten mit warmem Wasser zu einem Teige macht, und an einem warmen Orte aufhebt, so schwellt es an, wird locker, und mit vielen Luftblasen angefüllt; er entwickelt endlich einen geistigsäuerlichen Geruch, und erlangt einen sauren Geschmack, und heißt nun **Sauerteig** (Fermentum panis). Diese Gährung wird ohne Zweifel durch den Zuckerstoff und stärkeartigen Theil des Mehles veranlaßt; nur daß die geistige Gährung hierbey sehr

ungleich-

ungleichförmig erfolgt, und der sauren Gährung bald Platz macht, die durch die eingeknetete atmosphärische Luft möglich wird. Beym Brodtbacken wird etwas von diesem Sauerteige unter eine Menge von anderm Mehlteige genau gemengt, der nun durch Beyhülfe gelinder Wärme bald selbst in eine ähnliche Gährung geräth, welche man aber nicht so weit kommen und so vollkommen werden läßt, sondern ihr durch Austrocknen des Teiges im Backofen oder durchs Backen Gränzen setzt. Durch diese Gährung wird eine Menge von kohlensaurem Gas aus dem Mehle los gemacht, das aber wegen Zähigkeit der Masse darin eingeschlossen bleibt, durch die Wärme sich ausdehnt, und dadurch den Teig zum Gehen bringt, und die Ursach der Lockerheit, und der Augen und Blasen des gebacknen Brodts ist.

§. 1079.

Statt des Sauerteiges setzt man für andere Arten von Backwerk auch Hefen der in Weingährung begriffenen Substanzen zum Mehle, deren kohlensaures Gas in dem Mehlteige diesen ebenfalls zum Gehen bringt, und eine anfangende Gährung bewirkt, die aber doch nicht bis zur sauren Gährung geht, wie die vermittelst des Sauerteiges, und daher dem Brodte auch keinen säuerlichen Geschmack zu ertheilen fähig ist.

§. 1080.

Das gut zubereitete und gehörig gebackene Brodt unterscheidet sich vom Mehl und Mehlkuchen sehr. Es macht mit Wasser keinen zähen Teig mehr, und der stärkeartige Theil und der Kleber lassen sich daraus nicht

mehr

mehr trennen; sie sind jetzt nicht mehr blos vermengt; sondern die Mischung derselben und des ganzen Mehles ist auch umgeändert worden.

Faulende Gährung.

§. 1081.

Die letzte Periode der von selbst erfolgenden Mischungsveränderung organischer Substanzen, heißt die **faulende Gährung**, oder **Fäulniß** (Fermentatio putrida, Putrefactio). Da indessen die Erscheinungen, die sich dabey zeigen, und die Producte, die sich dadurch bilden, nach Beschaffenheit der Mischung organischer Stoffe sowohl, als nach den zugelassenen Bedingungen so sehr verschieden sind, so muß man in der That mehrere Arten der hierher gerechneten Mischungsveränderung unterscheiden; sonst läßt sich von der Fäulniß nicht einmal eine befriedigende Definition geben, und auch keine Theorie entwerfen. Die Folge wird lehren, daß die Verwesung fester organischer Körper wirklich auch von der eigentlichen Fäulniß derselben ihren Ursachen und Wirkungen nach verschieden ist.

§. 1082.

Man kann die Fäulniß nicht als eine Fortsetzung der Weingährung und Essiggährung ansehen; denn nicht alle Substanzen, welche zu dieser fähig sind, erleiden jene. Nur bey solchen fäulnißfähigen Dingen, welche zugleich Bestandtheile enthalten, die zur Weingährung oder Essiggährung geschickt sind, erfolgt die Fäulniß nach diesen. Andere Stoffe gehen in Fäulniß, ohne alle Spur der erstern Arten der Mischungsveränderung.

§. 1083.

1) **Eigentliche Fäulniß**, oder diejenige Mischungsveränderung organischer Substanzen, wodurch sich **Ammoniak** und ein besonderes Effluvium von einem höchst widerwärtigen Geruche, den man den **fauligen** Geruch nennt, bildet, findet nur bey solchen Substanzen statt, die neben dem Kohlenstoff und Wasserstoff noch Stickstoff und Phosphor enthalten. Dahin gehört Eyweißstoff, Faserstoff, Gallerte, und alle die festen und flüssigen Theile thierischer Körper, die sie enthalten.

§. 1084.

Die Bedingungen, unter welchen diese eigentliche Fäulniß statt hat, sind ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit und Wärme, und Zutritt der Luft, nach deren Maaßgabe die Periode dieser Mischungsveränderung schneller oder langsamer erfolgt, oder früher oder später beendigt wird.

§. 1085.

Die Stoffe, welche unter den genannten Bedingungen zu dieser Fäulniß fähig sind, erhalten zuerst einen faden oder dummligten Geruch, der bald einem unangenehmen stinkenden Platz macht; der Geschmack wird eckelhaft und widrig, und wenn es feste Körper waren, so vermindert sich der Zusammenhang, der beym Fortgang dieser Periode immer mehr abnimmt, so wie der Geruch immer stinkender und widriger wird. Zu gleicher Zeit zeigt er sich auch urinös, und es entwickelt sich ganz offenbar Ammoniak. Die Materie wird breyartig, verliert ihr organisches Gewebe, wenn sie dergleichen be-

saß, immer mehr und mehr; der Geruch ist nicht mehr mit dem nach Ammoniak vermischt, sondern höchst widerwärtig. Manchmal zeigt sich dabey in dem Rückstande auch ein Leuchten. Zuletzt bleibt, wenn nicht durch völliges Austrocknen dieser Fäulniß früher Gränzen gesetzt werden, ein geringer erdiger Rückstand, der nichts mehr von der organischen Structur an sich hat.

§. 1086.

Das Ammoniak, welches sich hierbey entwickelt und den urinösen Geruch bildet, und das Effluvium, welches den eigentlich fauligten, höchst widerwärtigen, Geruch erzeugt, sind als die Producte dieser Fäulniß anzusehen. Jenes bildet sich aus dem Stickstoff und dem Wasserstoff des faulenden Stoffes, letzteres liefert zum Theil auch wol das Wasser, das dabey zersetzt wird. Dieses, das eigentlich fauligte Effluvium, wird ohne Zweifel vom Phosphor der faulenden Substanz gebildet, der in Verbindung mit Wasserstoff, zum Theil auch in Verbindung mit Stickstoff und Kohlenstoff austritt.

§. 1087.

Die Gasarten, die sich in der Luft, worin Körper faulen, zeigen, sind anfänglich Stickgas, hernach das Ammoniakgas, das den urinösen Geruch bildet, und phosphorhaltiges und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, mit kohlensaurem Gas vermischt. Auch schwefelhaltiges Wasserstoffgas hat man in der aus faulenden thierischen Körpern aufsteigenden Luft angetroffen.

§. 1088.

§. 1088.

So entweichen also in und während dieser Fäulniß alle Grundstoffe, bis auf die erdigten, welche die Mischung der dazu geeigneten Substanz ausmachten, und treten theils in andern Verhältnissen, theils mit dem Wärmestoffe, zusammen, und so wird dadurch der vorige Körper ganz zerstört. Das Wasser und die Luft, die hierbey Bedingung sind, werden ohne Zweifel hierbey mit zersetzt, und ihr Sauerstoff ist dabey zugleich mit wirksam.

§. 1089.

Abgehalten wird die Fäulniß durch alles das, was die zu ihrer Entstehung und ihrem Fortgange nöthigen Bedingungen (§. 1084.) entfernt. Die sogenannten **fäulnißwidrigen Stoffe** (Antiseptica) wirken auch nur auf diese Art, nicht durch eine eigene antiseptische Kraft, die eine vis occulta wäre. Zu den Mitteln, die Fäulniß abzuhalten, gehören: das Austrocknen, der Frost, das Ueberziehen mit Harzen, Balsam, Wachs, Oehl, u. d. gl., das Aufbewahren in Weingeist, das Einsalzen und Räuchern, deren Wirkung sich leicht erklären läßt.

§. 1090.

2) Wenn die vorhin (§. 1083.) genannten Substanzen, die der eigentlichen Fäulniß fähig sind, unter Wasser, also vom Zugang der Luft ausgeschlossen, liegen, so fangen die Erscheinungen der Fäulniß (§. 1085.) auch ebenfalls an, aber sie endigen sich anders. Es entwickeln sich Gasarten, die, wenn sie in Höhlungen und

im Zellgewebe eingeschlossen bleiben, den Körper, wie Leichname, anschwellen, so daß er specifisch leichter als Wasser werden, und darin zum Schwimmen gebracht werden kann, bis nach Zerstörung und allmäliger Auflösung desselben an der Luft das eingeschlossene Gas einen Ausweg findet, und der Leichnam dann sinkt, ohne wieder empor zu kommen. Die Gasarten, die sich hierbey entwickeln, sind Stickgas und nachher kohlenstoffhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas, nebst Ammoniak. Wird nun das Wasser, in welchem die darin aufgelösten auszugartigen Theile in die eigentliche Fäulniß bis zu ihrer Vollendung gehen würden und wirklich gehen, öfters gewechselt, so hört endlich die Fäulniß der rückständigen Substanz auf, und diese zeigt nun die Natur eines **Fettes**, oder ist zu einer **wallrathähnlichen Materie** geworden. Hr. **Gibbes** hat hierüber mehrere Versuche mit dem Fleische von Thieren angestellt.

§. 1091.

Es wird hierbey also der Stickstoff und Phosphor der faulenden Substanz geschieden, nebst etwas Wasserstoff und Kohlenstoff; aber der größeste Antheil der letztern beiden bleibt zurück, und bildet die fettige Substanz, die auch noch die organische Structur derjenigen zeigt, aus der sie entsprang. Diese Art der Fäulniß ist also von der vorigen zu unterscheiden, wenn gleich beide im Anfange mit einander übereinzukommen scheinen. Da man durch Maceriren des Fleisches in schwacher Salpetersäure eine ähnliche fettige Substanz daraus erzeugen kann, so scheint die eben angeführte Mischungsverände-

rung

rung dadurch noch mehr bestätigt zu werden. Uebrigens ist das Wasser hierbey nicht wesentlich nothwendig, als insofern es die respirabele Luft ausschließt; und so hat man auch bey eingescharrten Leichnamen jene Veränderung ihrer weichen Theile in eine wallrathähnliche Materie wahrgenommen, wo die Umstände, und der Mangel mit eingeschlossener atmosphärischer Luft dieselbe verstatteten.

§. 1092.

3) Pflanzenkörper, welche Eyweißstoff und Kleber enthalten, können deshalb ähnliche Erscheinungen, als die oben (§. 1083.) erwähnten thierischen Stoffe in ihrer Fäulniß, geben. Der Schleim, der Zuckerstoff, die wesentlichen sauren Salze, der stärkeartige Theil der Pflanzenkörper ändern indessen das Phänomen ihrer Fäulniß gar sehr ab, da dieselben selbst der vorhin erwähnten eigentlichen Fäulniß nicht fähig sind. Die Producte, die sich hiebey bilden, sind von denen der letztern wesentlich verschieden, wenn die Pflanzenkörper keinen nähern Bestandtheil enthalten, worin Stickstoff und Phosphor sind. Es erzeugt sich dann nicht der höchst widerwärtige Geruch der Fäulniß thierischer Dinge, und kein Ammoniak; das brennbare Gas, das sich dabey entwickelt, hat zwar einen unangenehmen Geruch, der aber vom fauligten (§. 1085.) verschieden ist; es ist kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, wie die Sumpfluft beweist. Uebrigens sind zu der Fäulung der Pflanzenstoffe dieselben Bedingungen nöthig, als bey thierischen Körpern (§. 1084.)

§. 1093.

4) Das **Schimmeln** vegetabilischer Stoffe muß als eine eigene Art von Fäulniß derselben unterschieden werden. Dazu sind besonders der Schleim, der Extractivstoff der Pflanzen, der stärkeartige Theil, und die süßen und sauren Salze derselben geeignet, wenn sie im Wasser aufgelöst oder damit verdünnt dem Einflusse der respirabeln Luft ausgesetzt werden. Es verliert der im Wasser aufgelöste Schleim hierbey seine Auflöslichkeit, und verwandelt sich in eine Art von Haut, die nicht mehr im Wasser auflösbar ist. Mir ist es wahrscheinlich, daß der Sauerstoff der Luft an dieser Erscheinung vorzüglich Antheil habe, und durch seinen Beytritt zum Kohlen- und Wasserstoff diese neue Materie bilden helfe.

§. 1094.

5) Endlich ist die **Verwesung** noch von der eigentlichen Fäulniß sowol thierischer, als vegetabilischer Körper wohl zu unterscheiden, was man bisher nicht gehörig gethan hat. Sie erfolgt, wenn die zur Fäulniß nothwendigen Bedingungen, Feuchtigkeit, Wärme und Luft, nur in geringem Grade zugelassen werden; und die Erscheinungen sowohl, die sich dabey zeigen, als die Producte, die sich bilden, sind wesentlich von denen der wahren Fäulniß verschieden. Die Mischungsveränderung erfolgt weit unmerklicher und langsamer. Dies ist z. B. der Fall bey Leichnamen, die in die Erde gescharrt sind, bey feuchten Pflanzen, die in großen Massen zusammengedrückt liegen, oder auch in die Erde gescharrt werden. Wenn hierbey viele atmosphärische Luft mit ein-

eingeschlossen ist, wie bey Leichnamen in Särgen, oder noch viel Feuchtigkeit da ist, so kann anfänglich die Periode der wahren Fäulniß eintreten, bis endlich diese wegen verminderter rückständiger Feuchtigkeit und mangelnden Sauerstoffgas aufhört, und die bloße Verwesung statt hat. Feuchtigkeit und Luft, besonders die erstere, dürfen indessen auch bey der Verwesung, wenn sie vor sich gehen soll, nicht ganz mangeln, und die Temperatur der Substanz selbst darf nicht unter den Gefrierpunct gehen.

§. 1095.

Bey dieser Verwesung treten wegen veränderter Ursachen auch andere Wirkungen ein, als bey der eigentlichen Fäulniß. Die Grundstoffe der darin begriffenen Körper verbinden sich in andern Verhältnissen, als unter mehr verstattetem Einfluß von Wasser, Wärme und Luft, wobey Fäulniß, gewissermaßen mit Ungestüm, eintreten würde. Der Stickstoff, der bey der Fäulniß mit dem Wasserstoff zusammen das Ammoniak bildet, tritt bey der Verwesung mit dem Sauerstoff zur **Salpetersäure** zusammen, die als das Hauptproduct der Verwesung, besonders thierischer Stoffe, anzusehen ist, und bey der eigentlichen Fäulniß derselben (§. 1083.) sich nicht erzeugt. Diese Salpetersäure muß sich aber bey der überhaupt nur allmälig fortschreitenden Verwesung auch allmälig, und eben deshalb unmerklich wieder zerstreuen, und verflüchtigen, wenn sie nicht eine Basis antrifft, durch die sie figirt und bis zur Wahrnehmung angehäuft werden kann, und so manchmal als **Mauersalpeter, oder erdiger Salpeter** in zarten Flo-

cken ausschlägt. Ich will zwar nicht in Abrede seyn, daß der Sauerstoff der zugleich mit= einwirkenden atmosphärischen Luft zur Bildung dieser Salpetersäure beytragen könne; hauptsächlich aber scheint mir doch der Sauerstoff der verwesenden Substanz und ihrer Feuchtigkeit selbst dazu beyzutragen. — Ein Antheil des Wasserstoffs und der Phosphor wird zwar ebenfalls bey der Verwesung in Gasgestalt geschieden, aber auch nur allmälig, und es ist daher zwar ein moderiger, aber doch kein eigentlich fauligter Geruch der verwesenden Substanzen wahrzunehmen, obgleich übrigens die leuchtenden Erscheinungen der Luft in Gegenden, wo Verwesung häufig stattfindet, daher zu leiten seyn möchten.

§. 1096.

Ein großer Antheil des Wasserstoffes, und derjenige Kohlenstoff, der nicht als kohlensaures Gas mit dem Sauerstoff austreten konnte, bleibt bey der Verwesung mit andern feuerbeständigen Grundstoffen verbunden zurück, und bildet nun das zweyte Hauptproduct dieser eigenthümlichen Mischungsveränderung, nemlich die **Dammerde** (Humus).

§. 1097.

Diese Dammerde ist keinesweges als eine eigenthümliche Erde, wie man sonst wol glaubte, sondern als wasserstoffhaltiger Kohlenstoff anzusehen, der freylich noch mit mehr oder weniger andern erdigen und salzigen Theilen verbunden seyn kann, nach Beschaffenheit der Mischung und Vermengung der verwesenden Substanz. Eben dieses Wasser= und Kohlenstoffs wegen,

den

den sie enthält, macht sie einen Nahrungsstoff der darin wachsenden Pflanzen aus, und die fruchtbar machende Kraft der **Dünger** fürs Erdreich besteht hauptsächlich darin, daß derselbe durch Verwesung darin zur Dammerde wird, und also die Bestandtheile ersetzt, welche die Pflanzen bey ihrem Wachsthum daraus in sich nehmen.

§. 1098.

Uebrigens kann die Dammerde auch nach Beschaffenheit der mehrern oder mindern Vollendung der Verwesung verschieden seyn; so wie die Verwesung einer Substanz durch völlige Austrocknung aufgehalten werden kann. Daher giebt die Dammerde bey der trocknen Destillation mehr oder weniger kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und hinterläßt mehr oder weniger kohligen Rückstand.

§. 1099.

Aus der vorgetragenen Theorie der Verwesung (§. 1095.) können wir übrigens fruchtbare Schlüsse in Ansehung der **Salpetererzeugung**, und ihrer vortheilhaftesten Einrichtung ziehen, welche die Erfahrung auch vollkommen bestätigt. 1) Zur Erzeugung der Salpetersäure ist Verwesung solcher Stoffe nothwendig, welche Stickstoff als Bestandtheil enthalten; es ist dazu aber keine Fäulniß derselben, im engern Sinne des Wortes (§. 1083.), nöthig, sondern vielmehr nachtheilig (§. 1095.); es müssen also auch die Bedingungen stattfinden, unter welchen die Verwesung geschehen kann, besonders ein nur mäßiger Grad von Feuchtigkeit. 2) Es muß der verwesenden Substanz eine Basis beyge-

mengt seyn, durch welche die erzeugte Salpetersäure figirt wird, wozu am besten Kalkerde dient.

§. 1100.

Unter den der Verwesung fähigen Materialien sind diejenigen zur Salpetererzeugung die besten, welche den mehresten Stickstoff enthalten, und deshalb sind thierische Stoffe den vegetabilischen vorzuziehen. Es gehören hierher: Fleisch, Blut, Häute, Mist von Thieren, alte wollene Zeuge, Harn, Sumpfpflanzen, grüne Kräuter, Gassenkoth, Sumpfboden. Als figirende Basis für die daraus zu erzeugende Salpetersäure, und zugleich als Hülle, worin die Verwesung vorgeht, dient am besten Dammerde, welche kalkhaltig ist, oder der man Kalk zusetzt, Lehm, Mergelerde, Bauschutt, und besonders Erden, worin schon Verwesung vorgegangen ist, wie Wellerwände, Erde aus Viehställen, die schon an sich ziemlich reichhaltig an salpetersaurer Kalkerde ist. Die Erde von Kirchhöfen, worin wiederholt und seit einer langen Reihe von Jahren Verwesung von Leichnamen vorgegangen ist, wäre daher die beste Salpetergrube.

§. 1101.

In Hinsicht der Einrichtung der Salpeterplantage halte ich es für das vortheilhafteste, von der mit verwesenden Substanzen vermengten Erde unter einer Bedachung lockere Beete von einigen Fuß Höhe aufzuführen, und die Verwesung darin gehörig von statten gehen zu lassen; dem völligen Austrocknen, was die Verwesung hindern könnte, durch Besprengen mit Mistjauche, Harn u. d. gl. zuvorzukommen, und von Zeit zu Zeit mit frischen

schen zur Verwesung und Salpetersäure-Erzeugung geeigneten Substanzen zu vermengen.

§. 1102.

Wenn nach gehörig vollendeter Verwesung die Salpetererde sich reichhaltig genug durch Auslaugeproben im Kleinen zeigt, so schreitet man zum Auslaugen. Da aber darin noch kein wirklicher Salpeter, sondern größtentheils nur salpetersaure Kalkerde ist, so ist der Zusatz von Gewächsalkali ein ebenfalls nothwendiges Erforderniß zur Salpeterbereitung daraus. Die Lauge der Salpetererde wird von zugesetzter Pottaschenauflösung oder Aschenlauge getrübt. Man prüft also, wie viel Aschenlauge nöthig sey, um alle salpetersaure Kalkerde in der Lauge einer bestimmten Menge der Salpetererde zu zersetzen, und in Salpeter zu verwandeln. Man vermengt hiernach am besten die Salpetererde mit der verhältnißmäßigen Menge an Pflanzenasche, laugt sie zusammen in Aeschern oder Auslaugegefäßen gehörig aus, und bringt dann die klare Lauge zum Versieden in die Kessel. Zu wenig Asche beym Auslaugen macht, daß noch salpetersaure Kalkerde in der Lauge bleibt, die nachher zur Entstehung der sogenannten Mutterlauge des Salpeters Gelegenheit giebt. Beym Abrauchen der Lauge bringt man diese anfangs durch Zusatz von etwas wenigem Alaun, Rinderblut u. d. gl. zum Schäumen, nimmt den Schaum sorgfältig ab, und dunstet nachher die Flüssigkeit gelinde so weit ab, bis etwas davon, auf ein kaltes Eisen oder einen Stein getröpfelt, einen krystallinischen Anschuß zeigt. Man schöpft hierauf die

lau-

lauge in hölzerne Kübel ab, und läßt den Salpeter daraus ruhig an einem kühlen Orte anschießen. Die übrigbleibende lauge giebt bey fernerer Behandlung noch den übrigen Salpeter, den sie aufgelöst enthält, zugleich aber auch gegen die letzte noch Kochsalz, besonders wenn man viel Harn zu den Salpeterpflanzungen verbraucht hat. Diese letzte lauge muß man deshalb nie auf frische Salpetererde zurückgießen, sondern für sich ganz versieden, und den Salpeter durch Krystallisiren scheiden.

§. 1103.

Der angeschossene Salpeter (§. 1102.) ist gelb oder bräunlich von Farbe, und mit Kochsalz mehr oder weniger verunreinigt. Er muß daher durch wiederholtes Auflösen im Wasser und behutsames Krystallisiren gereinigt werden, wobey ein Zusatz von Holzkohlenpulver ein gutes Mittel ist, die Salpeterlauge zu entfärben.

Neunter Abschnitt.

Erdharze.

§. 1104.

Der Zersetzung organischer Körper durch eine allmälige Mischungsveränderung ist ohne Zweifel der Ursprung der **Erdharze** (Bitumina) zuzuschreiben. Darunter verstehe ich diejenigen Substanzen des Mineralreichs, welche verbrennlich sind, und bey der Destillation für sich eine empyreumatisch-öhligte Flüssigkeit geben.

§. 1105.

§. 1105.

Als Gattungen dieser Erdharze kann man folgende sieben unterscheiden: Bergnaphtha, Steinöhl, Bergtheer, Erdpech, Steinkohle, Braunkohle, und Bernstein.

Bergnaphtha.

§. 1106.

Die Bergnaphtha oder der Bergbalsam (Bitumen Naphtha) ist das flüssigste, leichteste und entzündlichste Erdharz. Sie verdunstet leicht, läßt sich mit Wasser überdestilliren, hat einen starken, durchdringenden Geruch, eine weißgelbliche Farbe, und ihr specifisches Gewicht ist 0,708. Sie brennt mit einer rußigten, dichten Flamme. Auf dem Wasser breitet sie sich bis zu einer unmerklich dünnen, vielfarbigen Haut aus.

§. 1107.

Der Alcohol löst die Bergnaphtha nicht auf; sie selbst aber ist ein Auflösungsmittel für die Harze, das Federharz, den Aether, die ätherischen und fetten Oehle.

§. 1108.

Sie zersetzt die concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure, wird durch Aufnahme von Sauerstoff daraus verdickt und zu einem in Alcohol auflöslichen Harze.

§. 1109.

Uebrigens ist es mir höchst wahrscheinlich, daß die Bergnaphtha ein feineres, durch unterirdische Hitze erzeug-

zeugtes, empyreumatisches Oehl anderer festen Erdharze sey. Kohlenstoff und Wasserstoff sind unleugbar ihre Bestandtheile, aber in welchem Verhältniß?

Steinöhl.

§. 1110.

Das **Steinöhl, oder Bergöhl** (Petroleum, Oleum Petrae) unterscheidet sich von der Bergnaphtha durch mindere Flüchtigkeit, Consistenz, und Leichtigkeit. Seine Farbe ist braunroth, sein Geruch stark und unangenehm, sein eigenthümliches Gewicht 0,854. Es läßt sich leicht anzünden, und brennt mit einer starken, rußigten Flamme.

§. 1111.

Durch Rectification mit Wasser läßt sich das Bergöhl dünner, heller, und der Bergnaphtha ähnlich machen. Bey der Destillation für sich bleibt kohligter Rückstand in der Retorte.

§. 1112.

Das Steinöhl löst auf: fette Oehle, ätherische Oehle, Harze, Campher, Schwefel. Das Federharz wird von rectificirtem Steinöhle leicht aufgelöst, und bleibt nach dem Verdunsten des letztern mit aller Schnellkraft versehen zurück. Der Alcohol löst das Steinöhl nicht auf.

§. 1113.

Die concentrirte Schwefelsäure wird durch Steinöhl zersetzt, und dieses wird zum Harz. Die concentrirte

Sal-

Salpetersäure entzündet sich damit; sonst wird sie dadurch auch zersetzt.

§. 1114.

Es ist wahrscheinlich, daß dies Steinöhl mit der Bergnaphtha einerley Ursprung habe (§. 1109.), oder ein durch eine stärkere unterirdische Hitze erhobenes empyreumatisches Oehl anderer festen Erdharze sey, wie schon daraus auch erhellet, daß man durch Destillation derselben für sich ein ähnliches Oehl erhalten kann. Uebrigens scheint sich das Bergöhl von der Bergnaphtha durch einen größern Gehalt an Kohlenstoff in der Mischung zu unterscheiden.

§. 1115.

Bergöhl, welches durch Aufnahme von mehrerm Sauerstoff eine dickliche Consistenz erhalten hat, zähe und klebrig ist, eine schwarzbräunliche Farbe hat, und undurchsichtig ist, heißt **Bergtheer** (Maltha, Cedria terrestris). Durch Destillation läßt sich ein dem Bergöhl ähnliches Oehl daraus erhalten, wobey Kohlenstoff zurückbleibt.

Erdpech.

§. 1116.

Das **Erdpech, Judenpech,** der **Asphalt** (Asphatum) ist ein festes, sprödes Erdharz, von einer schwarzen, oder braunen, zuweilen selbst grünen Farbe, einem muschligen und glänzenden Bruch, undurchsichtig, leicht zerreiblich, und starkriechend, wenn es gerieben oder erhitzt wird. Eine Art desselben ist **elastisch biegsam,** wie das

vegetabilische Federharz oder Caoutschouk. Sein eigenthümliches Gewicht ist gewöhnlich 1,4. Es heißt Gagath (Gagas, Succinum nigrum, Pangitis), wenn es die Härte hat, daß es sich schleifen und poliren läßt.

§. 1117.

Das Erdpech schmelzt über dem Feuer, blähet sich auf, und brennt mit einer starken rußigten Flamme und vielem dicken Rauche, und hinterläßt Kohlenstoff. Bey der trocknen Destillation im pneumatisch-chemischen Apparat giebt es viel kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, sonst aber zuerst eine säuerliche Flüssigkeit, und viel bräunliches und durchsichtiges Oehl, wie das Bergöhl, das bey fortgesetztem Feuer dicker, dunkler und undurchsichtiger wird, wobey sich nach Thorey's Erfahrungen zu gleicher Zeit ein spießigtes säuerliches Salz sublimirt.

§. 1118.

Das brenzligte Oehl des Erdpechs (Oleum Asphalti) verhält sich wie die brenzligten Pflanzenöhle überhaupt, und läßt sich durch behutsame Rectification dünner, heller, flüchtiger, farbenloser, und angenehmer von Geruch machen. Die flüßige und feste Säure des Erdpechs scheint doch mit der im Folgenden zu erwähnenden Säure des Bernsteins übereinzukommen.

§. 1119.

Im Wasser löst sich das Erdpech nicht auf; der Alcohol zieht zwar einige Theilchen aus, löst es aber ebenfalls nicht auf. Die fetten Oehle hingegen, die ätherischen Oehle und der Aether lösen dasselbe durch Digeri-

ren,

ren, wiewohl schwer, auf. Das ätzende Alkali hat, nach Thorey, Wirkungen darauf.

§. 1020.

Die angeführten Producte des Erdpechs lassen schließen, daß Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff die Bestandtheile desselben ausmachen; es fehlt aber noch an genauern Zergliederungen, um das Verhältniß derselben zu wissen, und zu bestimmen, ob nicht noch andere Grundstoffe in seine Mischung eingehen.

Steinkohle.

§. 1121.

Die reine **Steinkohle** (Lithanthrax, Carbo fossilis) gehört durchaus zu den mineralogisch-einfachen Fossilien, und ist der Gattung nach vom Erdpech verschieden, auch nicht etwa eine mit Erdpech durchdrungene Erde. Sie ist so wenig im chemischen Sinne eine Kohle zu nennen, als andere Erdharze. Dieser Ausdruck hat zu manchen irrigen Vorstellungen Anlaß gegeben. Es giebt mehrere Arten dieser Gattung, die man jetzt unter dem Namen der **Grobkohle**, **Blätterkohle**, **Kümmelkohle**, **Schieferkohle**, **Stangenkohle**, **Glanzkohle**, **Pechkohle**, **Moorkohle** und **Braunkohle** begreift, und die sich durch Farbe, Bruch, Glanz und Zusammenhalt unterscheiden. Fremde, gröber oder feiner eingemengte, Stoffe, wie Schwefelkies, Kalkspath, Schieferthon und d. gl., die sich häufig genug finden, können nicht zur Bestimmung der Arten der Steinkohlen gelten. Die Pech- und Glanzkohlen fließen und backen beym Brennen leicht zusammen, blähen sich auf, und hinterlassen nach

dem Verbrennen weniger Asche oder Schlacke, als die übrigen, die im Feuer nicht zusammenbacken und sich schneller verzehren.

§. 1122.

Die reinen Steinkohlen haben eine dunkelschwarze Farbe, sind spröde, besitzen keinen Geruch und keinen Geschmack, und sinken im Wasser unter. Ihr specifisches Gewicht ist verschieden, und geht von 1,270 bis 2,240. Sie verbrennen mit Flamme, Rauch und Ruß, unter einem unangenehmen Geruch, der aber bey reinen Kohlen keineswegs schwefligt ist. Bey der trocknen Destillation für sich aus einer irdenen Retorte, die man im freyen Feuer vornehmen kann, wobey man aber, wegen des mindern oder stärkern Aufblähens der Materie, das Destillirgefäß nicht ganz anfüllen muß, erhält man vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats eine sehr große Menge kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und kohlensaures Gas. Bey der Destillation mit der Vorlage geben die Steinkohlen erst eine wässerigte Feuchtigkeit, die aber nicht saurer Natur, sondern ammoniakhaltig ist, dann folgt ein dünneres und helleres, auf dem Wasser schwimmendes, empyreumatisches Oehl, welches aber bey anhaltender Hitze bald dunkler, schwerer und zäher wird, wobey sich ein wirkliches kohlensaures Ammoniak in fester Gestalt in der Vorlage sublimirt.

§. 1123.

Schon dieser Umstand, daß die Steinkohlen bey der trocknen Destillation Ammoniak liefern, was das Erdpech nicht thut, beweist, daß sie keine mit Erdpech durch-

durchdrungene Erde seyn können (§. 1121.); und zeigt doch auch mehr auf ihren thierischen, als vegetabilischen Ursprung hin.

§. 1124.

Das empyreumatische Oehl der Steinkohlen läßt sich durch wiederholtes Rectificiren dünner von Consistenz, heller von Farbe, und angenehmer von Geruch, und dem Bergöhle ziemlich ähnlich machen. Es ist übrigens eben so, wie alle empyreumatische Oehle, ein Product, und kein Educt der Steinkohlen.

§. 1125.

Der Rückstand, welcher nach der Destillation der Steinkohlen in der Retorte bleibt, wenn alle überzudestillirende Theile ausgetrieben sind, ist schwarz, und nun wahrhaft kohlenartig, verbrennt an der freyen Luft ohne bemerkbaren Geruch, ohne Flamme, Rauch und Ruß, und fließt nicht mehr in der Hitze. Beym Einäschern giebt er, wie jede Kohle, kohlensaures Gas, und es bleibt mehrentheils eine eisenschüssige Thonerde zurück, die aber freylich nach dem Grade der Reinigkeit der Steinkohlen selbst, und den beygemengten und oft gar nicht abzusondernden, fremdartigen Stein- und Erdarten, noch mannigfaltig verschieden ausfallen kann.

§. 1126.

Dieser Verkohlung der Steinkohlen durch trockne Destillation ist das Verfahren ähnlich, nach welchem die Engländer ihre Coak verfertigen, was man uneigentlich das Abschwefeln derselben genannt hat, und wodurch die Steinkohlen zum Hütten- und andern Ge-

brauch geschickter gemacht werden, ob sie gleich freylich viel von ihrer intensiven Kraft beym Brennen verlieren. Dies Verkohlen der Steinkohlen geschiehet entweder in offenen Meilern, fast wie die Verkohlung des Holzes, oder in eigenen Oefen. Im letztern Falle lassen sich auch die Producte hierbey, nemlich das empyreumatische Oehl, als **Theer**, und das kohlensaure Ammoniak, besonders gewinnen.

§. 1127.

Wasser und Alcohol haben keine auflösende Kräfte auf die Steinkohlen; eben so wenig ätzende Alkalien und Oehle.

§. 1128.

Die Steinkohlen sind also kein Erdpech, oder keine Erde mit Erdpech durchdrungen, sie bilden vielmehr ein Erdharz eigner Art, dessen Mischung aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Thonerde und Eisen, in einem veränderlichen Verhältnisse besteht.

Bituminöses Holz.

§. 1129.

Das **Bituminöse Holz** (Bitumen Spissaxylon) die **Erdkohle** ist ebenfalls kein Holz, das mit Erdpech durchdrungen wäre, sondern vielmehr Holz, das seit seiner Verschüttung in den aufgeschwämmten Gebirgen durch eine innere Mischungsveränderung in diesen Zustand gebracht worden ist, und von der **Braunkohle** (§. 1121.) wohl zu unterscheiden. Die Veränderung, die es erlitten hat, ist wegen des mangelnden Zutritts

der

der Luft, nicht bis zu dem Grade gekommen, worin sich die Dammerde befindet, ist aber als ein Uebergang dazu anzusehen.

§. 1130.

Das Bituminöse Holz giebt bey der trocknen Destillation kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, nebst einer empyreumatischen säuerlichen Flüssigkeit und Oehl. Es hinterläßt nun eine wahre Kohle, deren Asche ein veränderliches Verhältniß an Thonerde und Eisenkalk enthält. Die letztern beiden sind wahrscheinlich dem Bituminösen Holze auf der Lagerstätte durch Infiltration zugeführt.

Bernstein. Bernsteinsäure.

§. 1131.

Der **Bernstein** (Succinum) *) ist ein festes Erdharz von einem vollkommen muschligen Bruch, durchsichtig oder durchscheinend, mäßig hart, um sich schleifen oder poliren zu lassen, und spröde. Sein eigenthümliches Gewicht ist 1,065. Seine Farbe ist gelb, erleidet aber mannigfaltige Abstufungen.

*) Syn.: **Agtstein** (Carabe, Electrum, Ambra flava).

§. 1132.

Der Bernstein läßt sich nicht schmelzen ohne seine Mischung zu ändern. Er zeigt beym Erhitzen einen angenehmen Geruch. Unter dem Zutritt der Luft stark erhitzt, entzündet er sich und brennt mit Flamme und Rauch. Seine Kohle hinterläßt nur äußerst wenig Rückstand beym Einäschern.

§. 1133.

Das Wasser hat keine Wirkung auf den Bernstein. Der Alcohohol zieht nur langsam eine ziemlich schwache, aber merklich gefärbte Tinctur aus ihm, die **Bernsteintinctur** (Tinctura succini). Der Bernstein wird hierbey nicht total, sondern nur partial aufgelöst, und der Alcohol scheidet aus ihm eine eigene harzigte Materie, die sich durch Zusatz vom Wasser daraus niederschlagen läßt.

§. 1134.

Das ätzende feuerbeständige Alkali löst nach **Hoffmann** beym anhaltenden Kochen mit Wasser den feingeriebenen Bernstein fast gänzlich auf, und giebt damit eine Art von Seife, worin aber wahrscheinlich der Bernstein in seiner Mischung verändert worden ist.

§. 1135.

Weder die fetten, noch die ätherischen Oehle lösen den rohen Bernstein durch bloßes Digeriren auf, wohl aber, wenn er vorher durch Rösten verändert worden ist. Dieses Verfahrens bedient man sich zur Bereitung der **Bernsteinfirnisse**. Auch die Naphtha löst vom Bernstein wenig auf.

§. 1136.

Der Schwefelsäure und der Salpetersäure entzieht der Bernstein in der Hitze einen Antheil Sauerstoff, und wird zu einer Art von Harz. Durch eine hinlängliche Menge der letztern Säure läßt er sich ganz zersetzen, wobey sich sehr viel Salpetergas und kohlensaures Gas erzeugt.

§. 1137.

§. 1137.

Bey der trocknen Destillation des Bernsteins erhält man kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, eine brenzligte saure Flüssigkeit, ein festes saures Salz und ein häufiges empyreumatisches Oehl, das anfangs dünne, klar und gelb, dann rothbraun, und endlich dunkelbraun von Farbe, dick und zähe von Consistenz wird. Es bleibt eine geringe Menge Kohle als Rückstand. Das erhaltene brenzligte Oehl des Bernsteins läßt sich durch Auswaschen mit heißem Wasser von den in ihm befindlichen sauren Salztheilen befreyen, und durch Rectification dünner und heller machen, wobey ein kohlenartiger Rückstand bleibt. Dies **rectificirte Bernsteinöhl** (Oleum Succini rectificatum) ist dem Steinöhl ähnlich. Concentrirte Salpetersäure erhitzt sich damit, wie mit allen Oehlen, und verwandelt es in ein dunkelgelbes nach Moschus riechendes Harz, das sich in Alcohol auflöset.

§. 1138.

Das saure Salz, das man durch Auswaschen des Oehles (§. 1137.) abgesondert hat, bleibt bey gelindem Abdunsten des sauren Wassers zurück. Es ist allemal mit Oehltheilen verunreiniget, und deshalb braun von Farbe und brenzlig von Geruch und Geschmack. Man reiniget es am besten durch Zusatz vom Kohlenstaub zu seiner Auflösung im Wasser, Durchseihen und Crystallisiren, wobey man sich hüten muß, nicht durch zu starke Hitze das Salz zu verflüchtigen.

Von der Verfälschung des Bernsteinsalzes.

§. 1139.

Das **Bernsteinsalz** (Sal Succini) ist eine eigenthümliche Säure, die man unter den Namen der **Bernsteinsäure** (Acidum succinicum, *Acide succinique*) von andern unterscheidet. Sie bildet Crystalle in geschobenen vierseitigen Tafeln, löst sich im kalten Wasser ziemlich schwer auf, weit leichter im kochenden. Die Crystalle sind luftbeständig, in der Hitze ganz flüchtig. Das Bernsteinsalz läßt sich daher auch unverändert sublimiren.

§. 1140.

Die Bernsteinsäure hat eine zusammengesetzte Grundlage, und ist darin den Pflanzensäuren ähnlich. Dies beweist ihre Verpuffung mit Salpeter, ihr Verbrennen vor dem Löthrohre, und das Salpetergas, das sie beym Aufgießen der Salpetersäure in der Hitze entwickelt, und endlich der kohlensaure Zustand, worin das mit derselben gesättigte Gewächsalkali beym Calciniren übrig bleibt. Diese Erfahrungen machen es sehr wahrscheinlich, daß die Bernsteinsäure Kohlenstoff und Wasserstoff zur Grundlage habe, wie die Pflanzensäuren, ob man sie gleich bis jetzt noch nicht in eine von den bekannten vegetabilischen Säuren hat umändern können.

§. 1141.

Das **bernsteinsaure Gewächsalkali** (Potassinum succinicum, *Succinate de potasse*) *) schießt in dreyseitigen prismatischen Crystallen an, die an den Endspitzen schief abgestumpft sind, sich leicht im Wasser auflösen lassen, und bitterlichen Geschmack haben. Im Feuer wird das Salz zersetzt.

*) Syno-

*) Synonyma: Bernsteinweinstein (Tartarus succinatus), Succinas potassae der Neuern.

§. 1142.

Das **bernsteinsaure Mineralalkali** (Natrum succinicum, *Succinate de Soude*) *) bildet dreyseitige säulenförmige luftbeständige Crystalle, von einem bitterlichen Geschmack. Im Feuer wird dies Salz zersetzt, und wahrscheinlich auch durch Gewächsalkali zerlegt.

*) Synonyma: Bernsteinsode (Soda succinata), Succinas sodae.

§. 1143.

Das **bernsteinsaure Ammoniak** (Ammoniacum succinicum, *Succinate d'Ammoniaque*) *) giebt kleine nadelförmige Crystalle, von einem scharfsalzigten, kühlenden und bittern Geschmacke. Es ist in der Hitze ganz flüchtig und läßt sich sublimiren; durch feuerbeständige Alkalien wird es zersetzt.

*) Synonyma: Bernsteinsalmiak (Alkali volatile succinatum), Succinas ammoniaci.

Hierher gehört auch der *Liquor cornu cervi succinatus* der Apotheken.

§. 1144.

Die **bernsteinsaure Kalkerde** (Calx succinica, *Succinate de chaux*) *) liefert langspießigte Crystalle, die an der Luft beständig sind, und sich auch im siedenden Wasser nur sehr schwer auflösen lassen. Das Kalkwasser zersetzt die bernsteinsauren Neutralsalze, und macht die Alkalien frey.

*) Succinas calcis, Calx succinata.

§. 1145.

Die bernsteinsaure Talkerde (Magnesia succinica, *Succinate de magnésie*) *) läßt sich nicht krystallisiren, sondern erscheint als eine gummigte Masse. Aetzende Alkalien zersetzen nach **Bergman** dies Mittelsalz nicht, das Kalkwasser aber thut es.

*) Magnesia succinata, Succinas magnesiae.

§. 1146.

Die **bernsteinsaure Thonerde** (Argilla succinica, *Succinate d'alumine*) *) giebt nach **Wenzel** prismatische Crystalle, und wird durch alle Alkalien, so wie durch Kalkwasser, wieder zersetzt.

*) Argilla succinata, Succinas argillae.

§. 1147.

Die **bernsteinsaure Schwererde** (Baryta succinica, *Succinate de baryte*) *) bildet eine im Wasser sehr schwerauflösliche Mischung, die durch keine andere Erde und durch kein Alkali auf nassem Wege zersetzt wird.

Die **bernsteinsaure Strontianerde** (Strontiana succinica) ist noch nicht bekannt.

*) Terra ponderosa succinata, Succinas barytae.

§. 1148.

Alle bernsteinsaure Mittelsalze werden im Feuer zerlegt, und die Säure entweicht theils unverändert, theils aber wird sie durch die stärkere Hitze, die sie jetzt bey ihrer mehrern Figirung erleidet, aus ihrer Mischung gesetzt.

§. 1149.

§. 1149.

Der Kohlensäure, der Boraxsäure, der Benzoesäure und der Essigsäure geht die Bernsteinsäure in den Verwandtschaften zu den Alkalien und Erden vor; der Schwefelsäure steht sie darin nach; von der Salpetersäure, der salzigten Säure, der flüssigten Säure und der Phosphorsäure wird die Bernsteinsäure in der Verwandschaft zu den Alkalien übertroffen, hingegen nicht in der gegen Schwererde und Kalkerde nach Bergman. Nach ebendemselben geht die Weinsteinsäure in die Verwandtschaftsfolge gegen Alkalien, Kalkerde und Thonerde, der Bernsteinsäure vor, gegen Schwererde und Talkerde steht sie ihr nach. Durch Sauerkleesäure wird sie von allen Alkalien und Erden getrennt.

§. 1150.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Bernsteinsäure als solche schon vorher im Bernsteine präexistire; sie wird vielmehr erst durch die Hitze bey der Destillation des Bernsteins aus ihren Grundstoffen erzeugt. Ob außer dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff und dem Sauerstoff, noch andere Grundstoffe in die Mischung des Bernsteins eingehen, und in welchen Verhältnissen jene darin enthalten sind, das weis man nicht.

Zehnter Abschnitt.

Kohligte Substanzen des Mineralreichs.

§. 1151.

In den vorher abgehandelten Erdharzen macht zwar der Kohlenstoff einen Bestandtheil aus, aber sie sind deshalb nicht als kohligte Materien anzusehen. Es giebt indessen in dem Mineralreiche verbrennliche Substanzen, die offenbar die Natur der Kohle an sich tragen, und worin der Kohlenstoff nicht allein mit feuerbeständigen Theilen verbunden ist, sondern auch den vorwaltenden Grundtheil ausmacht. Dahin gehört das **Reißbley**, die **Kohlenblende** und der **Diamant**. Sonst ist der Kohlenstoff noch verschiedenen andern Fossilien eingemengt, z. B. der Hornblende, dem Alaunschiefer, dem lydischen Stein, und wahrscheinlich auch den grauen Thonarten, die sich deshalb im Feuer weiß brennen.

Reißbley.

§. 1152.

Das **Reißbley** (Plumbago) *), das man nicht mit dem **Wasserbley** verwechseln muß, ist von einer dunkel eisenschwarzen Farbe, von einem metallischen Glanze, im Bruche sehr dünnschiefrigt, von höchst feinkörnigt abgesonderten Stücken, sehr weich und stark abfärbend. Sein eigenthümliches Gewicht wechselt von 1,987 bis 2,267.

*) Syn.: Das Schreibbley (Plumbum scriptorium), der Graphit (Graphites), die Eisenschwärze.

§. 1153.

§. 1153.

Das Reißbley leidet durch die stärkste Hitze in verschlossenen Gefäßen keine Veränderung, und schmilzt auch nicht. Wenn man es aber unter dem Zugang der Luft stark und anhaltend röstet, so verschwindet es größtentheils, und es bleibt nur etwas Eisenkalk zurück, wenn es rein ist. Er verliert gewöhnlich 90 Procent ohne sichtbaren Dampf.

§. 1154.

Diese Zerstörung des Reißbleys ist ein langsames Verbrennen. Sie geschieht schneller in reinem Sauerstoffgas, und es erzeugt sich dabey kohlensaures Gas. Vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas verbrennt es leichter, und hinterläßt eine Eisenschlacke. Mit Salpeter verpufft es im Glühen sehr lebhaft, wobey sich auch kohlensaures Gas erzeugt. Ein Theil Reißbley ist im Stande 10 Theile Salpeter zu alkalisiren; dagegen die reine Pflanzenkohle nur 5 Theile alkalisirt.

§. 1155.

Luft, Wasser und Oehle wirken nicht auf das Reißbley; eben so wenig die bekannten Säuren.

§. 1156.

Zwey Theile ätzendes feuerbeständiges Alkali, mit einem Theile geriebenen Reißbley in einer Retorte geglühet, giebt Wasserstoffgas, und im Rückstande findet man das Alkali kohlensauer, das Reißbley aber gänzlich zersetzt. Mit vier Theilen schwefelsaurem Gewächsalkali giebt das Reißbley durchs Glühen in einem bedeckten Tiegel Schwefelalkali.

§. 1157.

§. 1157.

Das Reißbley besteht demnach aus Kohlenstoff und Eisen, und zwar ist letzteres darin nicht blos eingemengt, sondern chemisch mit dem Kohlenstoff vereinigt. Die neuesten damit angestellten Versuche haben aber auch gelehrt, daß der letztere darin schon mit ein wenig Sauerstoff (jedoch in geringerm Verhältnisse als bey der gewöhnlichen Kohle) verbunden ist. Das Reißbley ist also Eisen- und Sauerstoff-haltiger Kohlenstoff. Es enthält etwa 0,9 Theile Kohlenstoff und höchstens 0,1 Theil Eisen, wenn es rein ist, und keinen Eisenkalk und keine Erden beygemengt hat. Das Eisen ist darin wahrscheinlich nur als unvollkommener Kalk.

§. 1158.

Das Reißbley erzeugt sich auch beym Schmelzen des Roheisens, und kann dann als Product der Kunst angesehen werden.

Kohlenblende.

§. 1159.

Die Kohlenblende (Anthracolithes) *) ist ebenfalls als ein vorzüglich kohlenstoffhaltiges Fossil anzusehen, das aber noch außer dem Sauerstoff 4 bis 5 pro cent Thonerde enthält. Ihre Farbe ist dunkelschwarz, der Glanz ist metallisch, ihr Bruch dickschieferig, sie färbt mehr oder weniger ab, ist ziemlich weich, spröde, und ihr eigenthümliches Gewicht ist 1,468.

*) Syn.: unverbrennliche Steinkohle.

§. 1160.

§. 1160.

In verschloßenen Gefäßen leidet die Kohlenblende in der Hitze keine Veränderung. Sie läßt sich zwar im freyen Feuer überaus schwer einäschern, ist aber doch wirklich verbrennlich, am leichtesten vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas. Man muß sie aber nur langsam erwärmen, weil sie sonst knistert und in Stücke zerspringt. Sie verbrennt ohne Flamme und ohne Rauch. Mit glühendem Salpeter verpufft sie ebenfalls, und ein Theil derselben alkalisirt 7,87 Theile Salpeter. Mit schwefelsaurem Alkali geglühet giebt sie Schwefelalkali. Weder die Alkalien noch die Säuren wirken auf nassem Wege darauf.

Diamant.

§. 1161.

Der **Diamant** (Adamas) steht hier unter den kohligten Substanzen des Mineralreichs, weil er hier am wahrscheinlichsten hergehört. Sonst zählte man ihn gewöhnlich den Edelgesteinen bey, die er noch an Härte, Dichtigkeit und Strahlbrechung übertrifft.

§. 1162.

Man findet den Diamant krystallisirt, in doppelt vierseitigen Pyramiden, in flachen doppelt dreyseitigen Pyramiden oder in niedrigen sechsseitigen Säulen mit drey Flächen zugespitzt ꝛc., häufiger in runden oder stumpfeckigen Körnern. Die gewöhnliche Farbe der Diamanten ist blaßgrau, oft ins gelbe ziehend, zuweilen zitronengelb, selten rosenroth, und noch seltner grün oder blau,

häufig

häufiger bloßbraun. Die reinsten Diamanten sind vollkommen durchsichtig. An Härte übertrifft der Diamant alle bekannte Körper; seine Dichtigkeit geht von 3,500 bis 3,521.

§. 1163.

Ohngeachtet schon die Versuche, welche **Cosmus der Dritte** zu Florenz mit den Diamanten in der Hitze großer Brennspiegel anstellen ließ, die Zerstörbarkeit des Diamanten im Feuer zeigten, und die Versuche, welche späterhin Kaiser **Franz der Erste** damit im Ofenfeuer unternehmen ließ, sie bestätigen, so rechnete man doch den Diamant noch immerfort zu den Quarzarten der Kieselarten, mit welchen er freylich eine Anzahl sinnlicher Eigenschaften gemein hat. Erst seit den Versuchen von **d'Arcet** im Jahre 1768 wurde man in Ansehung der Natur des Diamant mehr zweifelhaft, und zu einer Anzahl neuer Erfahrungen darüber veranlaßt, welche mehrere Chemisten und Künstler in Frankreich anstellten. Diese Versuche zeigten, daß der Diamant eine wirklich verbrennliche Substanz, seine Zerstörung im Feuer ein Verbrennen sey, und das letztere nur nach Maaßgabe des dabey angewandten Zutritts der Luft stattfinden könne. Die jüngsten von **Guyton** darüber angestellten Erfahrungen lehren aber, daß die Verbrennung des Diamants eine Temperatur von 2765 Graden erfordert, wenn die Kohle schon bey 188 Grad des in 100 Grade abgetheilten Thermometers verbrennt. Diese Verbrennlichkeit des Diamants ist in Deutschland durch die Versuche des Herrn Grafen von **Sternberg**, und besonders durch

die

die des Herrn Lampadius aufs vollkommenste bestätiget worden, indem letzterer fand, daß der vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas gebrachte und glühende Diamant sich nicht kaltblasen lasse, sondern für sich selbst im Zutritt der Lebensluft das Glühen unterhalte, bis er verschwunden ist.

§. 1163.

Guyton's entscheidende Versuche haben ergeben, daß sich bey dem Verbrennen des Diamants in Sauerstoffgas, eine große Menge kohlensaures Gas bildet. Ein Theil Diamant absorbirt hiernach 4 Theile Sauerstoff, und liefert damit 5 Theile kohlensaures Gas. Die Behauptung: daß dieser merkwürdige Naturkörper der **reinste Kohlenstoff im krystallinischen Zustande** sey, hat dadurch einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten; zumal es auch dem französischen Bürger **Clouet** gelungen ist, das Schmiedeeisen **durch Zusatz von Diamant in Gußstahl zu verwandeln.** Indessen haben wir noch immer nicht Erfahrungen genug, um bestimmt die Mischung des Diamants zu wissen. Auch scheint er nicht allein verbrennlich, sondern auch für sich in der Hitze flüchtig zu seyn.

Eilfter Abschnitt.

Metalle.

Von den Metallen im Allgemeinen.

§. 1164.

Wir kennen gegenwärtig ein und zwanzig wesentlich verschiedene metallische Substanzen: Gold, Platin, Silber, Queckſilber, Bley, Kupfer, Eisen, Zinn, Zink, Wismuth, Spießglanz, Arsenik, Kobald, Nickel, Magnesium, Molybdän, Wolfram, Uran, Titan, Chrom und Tellur.

§. 1165.

Die Metalle übertreffen an specifischem Gewichte alle übrige Fossilien, doch ist darin unter ihnen selbst ein beträchtlicher Unterschied. Sie sind vollkommen undurchsichtig. Sie besitzen einen eigenthümlichen Spiegelglanz, der ein charakteristisches Kennzeichen derselben ausmacht, und stehen beym Flusse in der Schmelzhitze mit convexer Oberfläche in irdenen Schmelzgefäßen.

§. 1166.

Mehrere Metalle sind dehnbar, und ihre Theile lassen sich durch Druckwerk oder Hämmern an einander merklich verschieben, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren, und sie lassen sich so zu dünnen Blättern und Fäden strecken, wie z. B. Gold, Silber, Platin, Kupfer, Bley, Zinn, Eisen. Andere hingegen sind spröde, und lassen

sich

sich nicht strecken und dehnen, z. B. Spießglanz, Arsenik, Kobald, Wismuth ꝛc.

§. 1167.

Man hat deshalb die Metalle eingetheilt in **Ganzmetalle** (Metalla perfecta), und **Halbmetalle** (Semimetalla). Allein diese Eintheilung ist nicht gut statthaft, und die Benennung nicht gut gewählt. Denn es läßt sich keine Grenzlinie zwischen ihnen ziehen, sondern es gehen vielmehr die geschmeidigen Metalle ganz unmerklich in die spröden über. Die geschmeidigen Metalle erlangen beym fortgesetzten Hämmern und Dehnen, und durch die Zunahme ihrer Dichtigkeit einen gewissen Grad der Sprödigkeit, die man ihnen durch Erhitzung wieder nimmt. Man nennt diese Arbeit das **Anlassen**.

§. 1168.

Die Metalle unterscheiden sich von einander ferner in Ansehung ihrer Härte und Weiche in verschiedenen Abstufungen.

§. 1169.

Die Metalle sind alle schmelzbar, aber in verschiedenen Graden. So schmelzt Queckſilber schon in der gewöhnlichen Temperatur unsrer Atmosphäre; einige Metalle schmelzen noch **vor dem Glühen**, z. B. Zinn, Bley; andere **nach** dem Glühen, z. B. Silber, Gold, Kupfer, Eisen.

§. 1170.

Alle Metalle, nur Eisen und Platin ausgenommen, schmelzen, wenn sie den gehörigen Grad der Hitze erreicht haben, plötzlich; die letztern hingegen werden erst

erweicht, und darauf beruhet ihre so nützliche Eigenschaft, sich schweißen zu lassen.

§. 1171.

Die Metalle sind krystallisirbar, wenn die dazu erforderlichen Bedingungen stattfinden (§. 38.). Bey den sogenannten Halbmetallen ist das innere krystallinische Gefüge leicht wahrzunehmen; bey den zähen fällt es darum nicht in die Augen, weil eben wegen ihrer Dehnbarkeit sich beym Zerstücken die lage ihrer Theile ändert.

§. 1172.

Die mehresten Metalle sind in ihrer Schmelzhitze **feuerbeständig**, wie Gold, Silber, Kupfer, Platin, Eisen, Bley, Zinn, Nickel, Kobald, Magnesium, Wolfram; einige hingegen sind **flüchtig**, und lassen sich in verschlossenen Gefäßen in die Höhe treiben, wie Queckfilber, Wismuth, Zink, Arsenik, Spießglanz und Tellur. Die Feuerbeständigkeit der erstern ist freylich nur relativ, und man hat in der größten Hitze großer Brenngläser selbst das Gold sich verflüchtigen gesehen.

§. 1173.

Die Metalle haben in der Regel keinen Geruch und Geschmack; einige, wie Kupfer, Zinn, Arsenik, zeigen ihn nur dann, wenn sie eine Veränderung erleiden, und ihren Zustand ändern, wovon hier die Rede nicht ist.

§. 1174.

Die mehresten Metalle lassen sich unter einander zusammenschmelzen, und es entspringen daraus mannigfaltige **Metallgemische, Metallversetzungen**, oder **Legirungen**, die wegen ihrer besondern Eigenschaften oft

von

von sehr großem Nutzen sind. Diese Metallgemische sind oft dichter, als sie der Berechnung zu Folge seyn sollten, oft weniger dicht. Merkwürdig ist es, daß einige Metalle gar nicht mit einander zusammengeschmolzen werden können.

§. 1175.

Einige Metalle verbinden sich schon, oder hängen zusammen, wenn nur eines davon flüssig gemacht worden ist. Hierher gehört z. B. das Vergolden, Versilbern, Verzinnen. Auch das **Löthen** hat darin seinen Grund; eine Arbeit, welche darin besteht, Stücke eines festen Metalles durch ein anderes flüssig gemachtes zu vereinigen. Das **Loth** (Ferrumen), oder das Verbindungsmittel muß allemal leichtflüssiger seyn, als das zu löthende Metall, und sich durch Anhängen fest mit demselben verbinden. Eben deshalb müssen nach der specifischen Verschiedenheit der zu löthenden Metalle die Lothe selbst von verschiedener Natur seyn.

§. 1176.

Alle Metalle, nur Gold, Silber, und Platin ausgenommen, erfahren eine höchst merkwürdige Veränderung, wenn sie beym Zutritt der Luft der Schmelzhitze ausgesetzt werden. Um die hierbey stattfindenden Umstände besser wahrnehmen zu können, stelle man folgenden Versuch an.

§. 1177.

Man nehme eine genau abgewogene Menge von gleichen Theilen Bley und Zinn, und lasse sie in einem flachen Calcinirscherben schmelzen. Das Metall verliert

sehr bald seine glänzende, spiegelnde Oberfläche, und wird mit einer grauen, erdigen Haut überzogen. Man streiche diese mit einem eisernen Spatel zurück, so kömmt zwar wieder eine neue metallischglänzende Fläche zum Vorschein; sie wird aber bald wieder von neuem mit der grauen, erdigen Haut bedeckt, und man kann endlich so bey fortgesetzter Arbeit alles Metall in einen solchen grauen Staub verwandeln. Wenn man das Metall bis zum Glühen erhitzt, so geht diese Veränderung schneller vor, und man sieht endlich das Metall ganz deutlich ursprünglich leuchtend werden, oder verbrennen, und es ist jetzt der Unterschied, daß der entstandene Staub eine gelbliche Farbe erlangt. Durch Umrühren desselben muß man suchen, die noch nicht veränderten Theile des Metalles mit der Luft in Berührung zu bringen, wo sie dann jene Veränderung ebenfalls leicht erfahren. Wenn man bey dieser Arbeit Sorge trägt, daß von dem Metalle nichts verlohren geht, so findet man nach Endigung des Prozesses und dem Erkalten, daß der pulverige, dem Ansehen nach erdige Rückstand, etwo 12 Procent mehr wiegt, als das dazu angewandte Metall.

§. 1178.

Es geht also bey diesem Versuche der metallische Glanz, der Zusammenhang, die Geschmeidigkeit, und eine große Anzahl sinnlicher Eigenschaften des Bleyes und Zinnes verlohren, und diese Metalle verwandeln sich dem Ansehen nach in eine Erde. Eine ähnliche Veränderung widerfährt auch bey gleicher Behandlung jedem dieser Metalle besonders.

§. 1179.

§. 1179.

Metall, das auf irgend eine Weise diese Veränderung (§. 1178.) erfahren hat, heißt ein **Metallkalk** (Calx metallica); Metall hingegen, das mit allen den vorher beschriebenen Eigenschaften versehen ist, **reguliniſches Metall**, oder **metalliſcher König** (Regulus); und die Operation, durch welche ein reguliniſches Metall in Kalk verwandelt wird, das **Verkalken** (Calcinatio).

§. 1180.

Alle Metalle, nur Gold, Silber oder Platin ausgenommen, werden im Feuer beym Zutritt der Luft verkalkt. Man unterscheidet daher jene, welche durchs Feuer nicht verkalkt werden können, durch den Namen der **edlen Metalle** (Metalla nobilia), von den übrigen, die **unedle** (Metalla ignobilia) genannt werden.

§. 1181.

Die Metallkalke haben nach dem Unterschiede der Metalle sowohl, woraus sie entstanden sind, als nach dem Grade der bey der Verkalkung angewandten Hitze, verschiedene Farben, und verschiedene Natur. Einige zeigen offenbar eine sauersalzigte Beschaffenheit.

Einige gelbe, röthliche, oder braune Metallkalke nennt man in der ältern Nomenclatur Safrane (Croci), einige weiße oder graue Aschen (Cineres).

§. 1182.

Die Kalke flüchtiger Metalle sind weit feuerbeständiger, als diese Metalle selbst.

§. 1183.

Die Kalke aller unedlen Metalle, nur der des Queckſilbers ausgenommen, gehen alle, wo nicht für ſich allein, doch in Verbindung mit andern, beym Schmelzen in ein Glas, oder wenigſtens in eine glaſigte Schlacke über, von anſehnlicher Dichtigkeit. Die Schmelzhitze, die dazu erforderlich iſt, iſt größer, als die, wobey die Metalle dieſer Kalke fließen.

§. 1184.

Dieſe **metalliſchen Gläſer** (Vitra metallica) beſitzen andere Eigenſchaften, als ihre reguliniſchen Metalle. Sie fließen im Feuer in den irdenen Schmelzgefäßen nicht mehr mit converer Oberfläche, löſen Erden und Alkalien im Fluſſe auf, was die reguliniſchen Metalle nicht thun, und laſſen ſich mit reguliniſchen Metallen durchaus nicht vereinigen. Bey dem Verglaſen behalten die feuerbeſtändigen Metallkalke die Zunahme des Gewichts, die ſie bey ihrer Entſtehung über das Gewicht des angewandten Metalles erhalten haben.

§. 1185.

Die metalliſchen Gläſer beſitzen verſchiedene Farben, und die metalliſchen Kalke ertheilen auch den erdigten und ſalzigten Gläſern, womit ſie ſich verglaſen, ihrer unterſchiedenen Natur nach verſchiedene Farben, oft ſchon, wenn ſie ihnen nur in geringer Menge zugeſetzt werden. Metallkalke, die für ſich kein durchſichtiges Glas geben, können anderm Glaſe, mit dem ſie zuſammengeſchmolzen werden, auch die Durchſichtigkeit rauben. Auf die Verbindung anderer Gläſer mit den metalli-

tallischen, und die Färbung durch dieselbigen, gründet sich die Bereitung der **künstlichen Edelgesteine** und **Glasflüsse**, der **Pigmente zum Porzellän- und Emailmahlen**, der **Schmelzgläser** und **Email**, und der **Glasuren** (§. 309.).

§. 1186.

Man nehme den Kalk von Bley, oder auch feingeriebenes Bleyglas, vermenge es mit gleichen Theilen schwarzem Flusse (§. 663.), bringe es in einer nicht ganz angefüllten, bedeckten Probiertute in ein anfangs mäßiges, nachher mehr verstärktes Feuer, damit der Kalk oder das Glas in völligen Fluß kömmt, und lasse alles ganz ruhig erkalten. Man findet dann nach dem Zerbrechen des Gefäßes unten in dessen Spitze das Bley wieder in reguliniſcher Gestalt.

§. 1187.

Diese Operation, durch welche man die metallischen Gläser und Kalke wieder in reguliniſches Metall verwandelt, heißt das **Wiederherstellen** oder **Reduciren** (Reductio).

§. 1188.

Die Wiederherstellung der unedlen Metalle aus ihren Kalken und Gläsern erfordert allemal den Zusatz einer verbrennlichen Substanz, wie z. B. der Kohle, oder solcher Dinge, die Kohlenstoff enthalten, als Seife, Pech, Harz, Fett, Oehl. Bey schwerflüssigen Metallkalken kann man sich aber nur der feuerbeständigern **Reducirmittel** bedienen. Verbrennliche Substanzen, die das reducirte Metall selbst aufzulösen im Stande sind, wie Schwefel und Schwefelalkali, schicken sich nicht dazu,

wenn man das Metall rein haben will. Im Hüttenwesen dient gewöhnlich das Brennmaterial, die Kohle, zwischen denen man die Erze schmelzt, selbst zum Reducirmittel. Um übrigens bey strengflüssigen Kalken ihren Fluß, und die bessere Scheidung des reducirten Metalles von der Schlacke zu befördern, oder diese dünnflüssiger zu machen, braucht man noch Zusätze, die als Flüsse (§. 93.) dienen. Im Kleinen schickt sich deshalb der schwarze Fluß (§. 1186.) als Reducirmittel sehr gut.

§. 1189.

Ob man gleich die edlen Metalle nicht durch Feuer und Luft verkalken kann (§. 1180.), so kann es doch auf andern Wegen geschehen, wie die Folge lehren wird. Ihre Kalke unterscheiden sich aber von denen der unedlen Metalle darin, daß sie zu ihrer Wiederherstellung keines Zusatzes einer verbrennlichen Substanz bedürfen, sondern beym Schmelzfeuer in der Glühehitze für sich wieder zu reguliniſchen Metallen werden. Und hierin ist ihnen auch der Kalk des Queckſilbers ähnlich.

§. 1190.

Alle Umstände bey dem Verkalken der Metalle durch Feuer und Luft lehren, daß dieser Prozeß ein wirkliches Verbrennen ist, und daß die reguliniſchen Metalle verbrennliche Substanzen sind. Auch finden dabey durchaus eben dieſelbigen Phänomene statt, als beym Verbrennen andrer Substanzen (§. 196.).

§. 1191.

Denn 1) beym Ausschluß des Sauerstoffgas ist keine Verkalkung der Metalle durchs Feuer allein zu bewerk-

werkstelligen. In genau verschlossenen Gefässen, oder unter einer Decke von Glas, Schlacken, Kohlenstaub u. d. gl. geschmolzen, bleibt das reguliniſche Metall reguliniſch. Auch geschiehet die Verkalkung des Metalles nur an der Oberfläche desselben, wo die Luft Zutritt hat.

§. 1192.

2) Beym Verkalken der Metalle durch die Hitze wird das Sauerstoffgas verzehrt, und in einer bestimmten Menge desselben kann nur eine gewisse Menge des Metalles verkalkt werden.

§. 1193.

Man erhitze zu dem Ende eine genau abgewogene Menge eines leicht verkalkbaren Metallgemisches aus gleichen Theilen Bley, Zinn, Wismuth und Queckſilber, was auf seiner Oberfläche vollkommen reguliniſch ist, in einer geräumigen gläsernen Retorte, die mit dem Raume von eingeschlossenem, durch Wasser gesperrtem, Sauerstoffgas in Verbindung ist, durch Lampenfeuer, und erhalte das Metall in der Schmelzhitze, (wobey man aber Sorge trägt, daß durch die anfängliche Dilatation der Luft bey ihrer Erwärmung nichts davon entwische). So wie die Verkalkung erfolgt, nimmt das Luftvolum ab. Nach Endigung des Prozesses, wenn die Luft wieder auf ihre vorige Temperatur und Dichtigkeit zurückgebracht ist, findet man die Luft vermindert, und ihre Abnahme der Gewichtszunahme des Metallkalks correspondirend.

§. 1194.

Man nehme bey diesem Versuche statt des erwähnten Metallgemisches reines Queckſilber. Man erhitze

dassel-

dasselbe in der Retorte bis sehr nahe ans Kochen, und erhalte es in dieser Temperatur mehrere Tage. Der Erfolg wird derselbige seyn, als beym vorigen Versuche. Die Luft unter dem Rezipienten wird vermindert, und auf dem Queckſilber wird ein rother Kalk schwimmen. Hr. Lavoisier fand bey Anstellung des Versuchs mit atmosphärischer Luft, daß 50 Cubikzoll derselben dadurch bis auf 42 bis 43 C. Z. gebracht wurden.

§. 1195.

Man nehme eine starke gläserne Flasche, die mit Sauerstoffgas gefüllt ist. Man stecke in einen genau passenden Korkstöpsel das Ende eines spiralförmig gewundenen dünnen Eisendraths, das man vorher genau gewogen hat, und an das andere Ende ein kleines Stückchen Zunderschwamm. Man zünde den letztern an, tauche das Drath in die Flasche und verschließe sie mit dem Kork genau. Die Entzündung verbreitet sich bis zum Drathe, und die abfallenden Funken sind schwarze, spröde, zerreibliche Kügelchen des verbrannten oder verkalkten Eisens. Oeffnet man nach dem Erkalten die Flasche unter Wasser, so tritt dasselbe hinein, und erfüllt den Raum des verzehrten Sauerstoffgas. Das übrigbleibende Sauerstoffgas, wenn es von dem aus dem brennenden Schwamm erzeugten kohlensauren Gas befreyet worden ist, ist nicht merklich in seiner Beschaffenheit verändert. Das Gewicht des noch übrigen Eisendraths, abgezogen vom Ganzen, giebt an, wie viel verbrannt ist; aber das Gewicht des verbrannten Rückstandes oder der schwarzen Schlacken wiegt mehr, als das Gewicht des

ver-

verbrannten Antheils vor dem Verbrennen betrug, und diese Zunahme des Gewichts correspondirt der Abnahme des Gewichts des verzehrten Sauerstoffgas. Hr. **Lavoisier**, der diesen Versuch auf eine genauere Weise anstellte, fand, daß 100 Gran Eisen durchs Verbrennen 135 bis 136 Gran Schlacke geben, und noch 70 C. Z. (paris.) Sauerstoffgas verschwinden machen.

§. 1196.

Diese Versuche ergeben zugleich, 3) daß der Ueberschuß des Gewichts des Metallkalkes über das des dazu angewandten reguliniſchen Metalles, dem Gewichte des dabey verschwindenden Antheils des Sauerstoffgas correspondire.

§. 1197.

Die Theorie des Verkalkens der Metalle kömmt also ganz mit der Theorie des Verbrennens überhaupt (§. 211.) überein. Die unedlen Metalle sind nemlich verbrennliche Substanzen, oder solche, die bey einem gewissen Grade der Temperatur das Vermögen besitzen, den Sauerstoff stärker anzuziehen, als er vom Wärmestoff im Sauerstoffgas angezogen wird. Wenn sie also beym Zutritt der atmosphärischen Luft im Schmelzen den dazu nöthigen Grad der Hitze erreicht haben, so zersetzen sie das Sauerstoffgas dadurch, daß sie sich mit dem Sauerstoff desselben verbinden, und das Feuer des Gas frey machen. Die Metalle werden durch die Verbindung mit dem Sauerstoff natürlicherweise in ihrer Natur und in ihren Eigenschaften geändert; sie werden Metallkalke, und durch Schmelzen derselben metallische Glä-

Gläser. Die Gewichtszunahme, und die Uebereinstimmung dieser mit dem Gewichte des verschwundenen Sauerstoffgas erklärt sich nun leicht; so wie der Umstand, warum beym Ausschluß aller Luft die Verkalkung der Metalle durchs Feuer nicht Statt hat, und warum in einer bestimmten Menge von Luft nur eine gewisse Quantität des Metalles sich verkalken kann.

§. 1198.

Einige Metalle werden bey ihrer Verkalkung, wenn sie vollkommen ist, auch zu wirklichen **Säuren**, wie das Arsenik, und das Molybdän; andere hingegen zeigen noch keine saure Beschaffenheit, es sey nun, daß ihre Grundlage dazu nicht fähig ist, oder daß sie nicht soviel Sauerstoff aufnehmen können, als zu ihrer Säurebildung erforderlich wäre. Man hat deshalb die Metallkalke in der neuern Nomenclatur **Oxiden** (*Oxides*), genannt. Die Verkalkung selbst ist eine **Oxidirung** (*Oxidation*) (§§. 211. 278.).

§. 1199.

Die Wiederherstellung der Metalle aus ihren Kalken und Gläsern ist demnach eine **Desoxidirung** (*Desoxidation*), oder eine Scheidung des Sauerstoffs von dem damit verbundenen Metalle. Dies kann bey den unedlen Medallen nicht durchs bloße Feuer geschehen, wenigstens nicht auf eine vollständige Weise, sondern es ist nöthig, daß noch eine Substanz zugesetzt werde, die in der gehörigen Temperatur näher mit dem Sauerstoff verwandt ist, als das Metall. Dies ist der Kohlenstoff,

der

der in der Temperatur des Glühens den Sauerstoff stärker anzieht, als er vom Metall angezogen wird, damit als kohlensaures Gas entweicht, das Metall aber dadurch eben wieder reguliniſch macht, wenn er in hinreichender Menge zugegen ist.

§. 1200.

Um dies zu bestätigen, reibe man 1 Unze Bleyglätte mit 2 Quentchen Kohlenstaub genau zusammen, schütte das Gemenge in eine kleine irdene Retorte, setze diese mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung, und erhitze sie stufenweise bis zum Glühen. Anfangs tritt die atmosphärische Luft aus, aber nachher folgt kohlensaures Gas. Nach Endigung der Operation findet man den Bleykalk in der Retorte zum reguliniſchen Bley hergestellt.

§. 1201.

Man nehme ferner 1 Unze rothen Queckſilberkalk, reibe ihn mit 1 Quentchen Kohlenstaub innig zusammen, und verfahre, wie vorher (§. 1200.). Man wird hierbey dieselbigen Producte erhalten, nemlich kohlensaures Gas und laufendes Queckſilber, das, weil es in der Hitze flüchtig ist, überdestillirt, und sich in der Mittelflasche sammlet. — Hr. **Lavoisier** fand hierbey, daß 1 Unze (franz.) rother Queckſilberkalk 7 Quentchen 34,3 Gr. laufendes Queckſilber gab; daß dabey 75,5 C. Z. (pariſ.) kohlensaures Gas entwickelt wurden, deren Gewicht 52,45 Gr. beträgt; und daß von der angewandten Kohle 14,75 Gr. verzehrt worden waren. Diese 14,75 Gr. Kohle hatten also 37,7 Gr. Sauerstoff aus dem Queckſilber-

silberkalk in sich genommen, während sie diesen zum re=gulinischen Queckſilber reducirt hatten.

§. 1202.

Die edlen Metalle besitzen eine zu geringe Ver=wandtschaft zum Sauerstoff, als daß sie ihn dem Sauer=stoffgase entziehen könnten. Dies ist der Grund ihrer Unverkalkbarkeit im Feuer; aber auch der Grund von der Wiederherstellung ihrer, durch andere Mittel erzeug=ten Kalke, vermittelst des glühenden Flusses für sich, ohne Reducirmittel (§. 1189.). Im letztern Falle ist ihnen der Kalk des Queckſilbers ähnlich, das zwar bey einem Grade der Hitze unter dem Glühen durch das Sauerstoffgas verkalkt werden kann, aber durch die Glü=hehitze seinen Sauerstoff wieder entläßt. So wird das Queckſilber ein sehr gutes Mittel, die atmosphärische Luft zu zerlegen, und ihre Zusammensetzung zu zeigen.

§. 1203.

Man nehme eine Unze rothen Queckſilberkalk, schüt=te ihn in eine kleine gläserne Retorte, die durch eine Mittelflasche mit dem pneumatischen Apparate in Ver=bindung ist. Man erhitze die Retorte vorsichtig bis zum Glühen. Anfänglich tritt die atmosphärische Luft der Geräthschaft aus, nachher aber geht reines Sauerstoff=gas über, wobey sich das Queckſilber reducirt, und in die Mittelflasche überdestillirt. Das Gewicht alles er=haltenen Queckſilbers beträgt etwa 32 Gran (Nürnb.) weniger, als der dazu angewandte Queckſilberkalk.

§. 1204.

§. 1204.

Bey der Wiederherstellung der Kalke der edlen Metalle und des Queckſilbers verbindet ſich alſo in der dazu erforderlichen Glühehitze licht und Wärmeſtoff wieder mit dem Sauerſtoff, und dieſer tritt als Sauerſtoffgas aus; und das Metall kömmt dadurch wieder in den reguliniſchen Zuſtand.

§. 1205.

Die Metalle beſitzen nach ihrer ſpecifiſchen Natur nicht gleichſtarke Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, wie die Folge dies noch weiter ergeben wird. Daher kann man auch, wie Herr Lampadius durch Erfahrungen beſtätigt hat, einen Metallkalk durch ein anderes reguliniſches Metall in der Schmelzhitze und beym Ausſchluß der reſpirabeln Luft herſtellen, wobey dann letzteres ſelbſt verkalkt wird, indem nemlich das dem Sauerſtoffe näher verwandte Metall jenen dem Kalke des minder damit verwandten entzieht. Nur iſt die Quantität Sauerſtoff, den gleiche Quantitäten ſpecifiſch verſchiedener Metalle bis zu ihrer Sättigung aufnehmen, nicht gleich groß.

§. 1206.

Nicht nur die Kalke der verſchiedenen Metalle unterſcheiden ſich von einander durch einen verſchiedenen Gehalt von Sauerſtoff; ſondern es iſt auch ein und daſſelbige Metall eines verſchiedenen Grades der Oxidirung fähig, und ſeine, ſolchergeſtalt mit verſchiedener Quantität von Sauerſtoff verbundene, Kalke unterſcheiden ſich in ihren Eigenſchaften, ihrer Farbe, und ihrem Verhalten gegen andere Körper. So verwandelt ſich z. B. das

Bley beym stärkern oder schwächern Verkalken, nach Maaßgabe der Hitze, in einen grauen, oder gelben, oder röthlichen Kalk; das Queckſilber durch Schütteln in der gewöhnlichen Temperatur der Luft in einen schwarzen, durch stärkere Hitze in einen rothen Kalk.

§. 1207.

Einen Metallkalk, der so viel Sauerstoff aufgenommen hat, daß er die Gränze der Sättigung damit erreicht hat, oder ihr nahe ist, nenne ich **vollkommenen Metallkalk**, im Gegensatze von einem **unvollkommenen** (*Oxide metallique du premier degré d'oxidation*), der noch nicht mit Sauerstoff gesättigt, oder noch einer stärkern Oxidirung fähig ist.

In der lateinischen Nomenclatur habe ich diesen Unterschied dadurch ausgedruckt, daß ich den Namen des Metalles bey dem vollkommenen Kalke desselben in icum, bey dem unvollkommenen aber in osum flectirt habe, wie bey vollkommenen und unvollkommenen Säuren.

§. 1208.

Die vollkommenen Kalke einiger unedlen Metalle entlassen in der Glühehitze für sich einen Antheil ihres Sauerstoffs, und verwandeln sich so in unvollkommnere Kalke, wie z. B. die rothe Mennige, der schwarze Kalk des Magnesiums, der rothe Eisenkalk, die Arsenikſäure. Hierauf gründet sich die Anwendbarkeit des Braunsteines zur Gewinnung des Sauerstoffgas (§. 201.).

§. 1209.

Auch die unvollkommenen Kalke einiger Metalle sind der Verglasung im Schmelzfeuer fähig, ohne dabey

erst in vollkommene Gläser überzugehen. So kann also auch unter den Gläsern eines und desselbigen Metalles Verschiedenheit ihrer Natur stattfinden; und die Kalke eines und desselbigen Metalles können nach dem Grade ihrer Verkalkung andere Gläser mannigfaltig färben.

§. 1210.

Die unedlen Metalle entziehen nicht nur dem Sauerstoffgas in der Hitze und beym Schmelzen den Sauerstoff, sondern auch verschiedenen andern Materien, womit er vereiniget ist, so daß es also außer der Verkalkung der Metalle durch Feuer und Luft noch mehrere Mittel giebt, Metallkalke hervorzubringen.

§. 1211.

Ein sehr wirksames Mittel hiezu ist der Salpeter, mit welchem alle Metalle, deren Kalke durch bloßes Glühen nicht wiederhergestellt werden (§. 1189.), in der Glühehitze unter den schon bekannten Erscheinungen (§. 518. ff.) verpuffen, und in vollkommene Kalke verwandelt werden, die mit dem Gewächsalkali des Salpeters zurückbleiben.

§. 1212.

Diejenigen Metalle, deren Anziehung zum Sauerstoff sehr stark ist, wie z. B. Eisen, Magnesium und Zink, entziehen ihn auch in der Glühehitze dem Wasserstoffe, und zersetzen solchergestalt das Wasser, wovon schon oben (§. 245. ff.) ein Beyspiel vorgekommen ist. Sie werden dabey aber nur in unvollkommene Kalke verwandelt.

§. 1213.

Auch schon in der gewöhnlichen Temperatur, aber freylich nur sehr langsam, können die erwähnten Metalle (§. 1212.) das Wasser zersetzen und sich durch Aufnahme seines Sauerstoffs in unvollkommene Kalke verwandeln. Man fülle zu dem Ende einen Glascylinder mit Queckſilber, stelle ihn umgekehrt in ein anderes Gefäß mit Queckſilber, lasse etwas reines, nicht rostiges Eisenfeil hinaufsteigen, und ein wenig reines Wasser. Das Eisenfeil verliert allmälig seinen Glanz, verwandelt sich in ein feines, schwarzes Pulver, und es sammlet sich über demselben Wasserstoffgas.

§. 1214.

Metalle, deren Verwandtschaft zum Sauerstoff nicht sehr stark ist, lassen sich aus ihren Kalken durch Wasserstoffgas auch wieder herstellen, wenn man sie darin unter einem Glascylinder durch Hülfe eines Brennglases hinlänglich bis zum Schmelzen erhitzt, wobey sich aus dem Sauerstoffe des Metallkalkes und dem Wasserstoffe wieder Wasser erzeugt, und folglich das Wasserstoffgas zersetzt wird. Der Versuch läßt sich mit Bleykalken und noch leichter mit Queckſilberkalke anstellen. Metalle, die den Sauerstoff sehr stark anziehen, werden auf diese Weise zwar aus vollkommenern Kalken zu unvollkommenern gebracht, aber doch nicht völlig hergestellt, z. B. Eisen.

§. 1215.

Alle unedle Metalle verlieren mit der Zeit an der bloßen Luft, und zwar einige früher, andere später, ihren metal-

metallischen Glanz, werden unscheinbar oder laufen an, und einige davon werden in Rost verwandelt. Dies Rosten ist ein wahres Verkalken der Metalle, woran aber die Feuchtigkeit der Atmosphäre so vielen Antheil haben möchte, als das Sauerstoffgas derselben. Dieser Rost ist oft ein vollkommener Metallkalk, und gewöhnlich auch mit Kohlensäure aus der Atmosphäre verbunden.

§. 1216.

Die Metalle sind in den Säuren auflösbar; doch greift nicht jede Säure jedes reguliniſche Metall an.

§. 1217.

Die Auflösung aller reguliniſchen Metalle in Säuren geschiehet mit Entwickelung von Gas; nur die einzige Salzsäure macht eine Ausnahme. Die Gasarten, die sich dabey erzeugen, sind mit concentrirter Schwefelsäure schwefligtsaures Gas, mit Salpetersäure Salpetergas, mit verdünnter Schwefelsäure und mit salzigter Säure Wasserstoffgas.

§. 1218.

Um die Umstände bey der Auflösung der reguliniſchen Metalle in Säuren näher betrachten zu können, wollen wir die Auflösung von reguliniſchen Metallen in Säuren vornehmen. 1) Man schütte auf eine Unze Kupferfeil in einer gläsernen Retorte zwey Unzen Vitriolöhl, lege die Retorte in ein Sandbad, verbinde sie mit dem pneumatischen Queckſilberapparate, und erhitze sie. In der Kälte wirkt die concentrirte Schwefelsäure nicht auf das reguliniſche Kupfer; wohl aber in der

Hitze, und es entbindet sich während dieser Auflösung schwefligtsaures Gas. Nachdem kein Gas mehr übergeht und alles erkaltet ist, gieße man auf den Rückstand destillirtes Wasser, wo man dann nach dem Durchseihen eine blaue Auflösung erhalten wird, aus der sich beym Abdunsten ein Salz in blauen rhomboidalischen Krystallen bildet. 2) Man schütte auf gekörnten Zink in einer Entbindungsflasche, die mit dem pneumatischen Wasserapparate in Verbindung ist, Schwefelsäure, die mit etwa fünfmal so viel Wasser verdünnt worden ist. Es geht sogleich die Auflösung vor sich, auch schon ohne angebrachte Wärme, und es entbindet sich eine große Menge reines Wasserstoffgas. Die rückständige Auflösung ist nach dem Durchseihen ungefärbt, und giebt beym Abdunsten ein Salz in vierseitig säulenförmigen Krystallen. 3) Man wiederhole den vorigen Versuch so, daß man sich statt des Zinkes, des Silbers, und statt der verdünnten Schwefelsäure, mäßig starker Salpetersäure bedient. Die Auflösung geschiehet auch schon ohne äußerlich angebrachte Wärme, und das Gas, was sich entwickelt, ist Salpetergas. Die rückständige Auflösung ist, wenn das Silber rein war, ungefärbt, und giebt beym Abdunsten blätterige, oder dünne, tafelartige Krystalle.

§. 1219.

Schon die Theorie dieser Gasarten ergiebt, daß die reguliniſchen Metalle bey ihrer Auflösung in Säuren Sauerstoff aufnehmen, oder sich verkalken, und daß sie in ihren sauren Auflösungsmitteln nicht als reguliniſche Metalle, sondern als Metallkalke enthalten sind.

§. 1220.

§. 1220.

Bey der Auflösung in Schwefelsäure entzieht nemlich das reguliniſche Metall in der dazu nöthigen Hitze der Säure einen Antheil Sauerſtoff; es wird ſolchergeſtalt verkalkt, die Schwefelſäure aber wird in ſchwefligte Säure verwandelt, die als Gas übergeht. Der entſtandene Metallkalk löſt ſich in der noch übrigen unzerſetzten Schwefelſäure auf.

§. 1221.

Bey der Auflösung der reguliniſchen Metalle in verdünnter Schwefelſäure hingegen, oder in ſalzigter Säure, wird nicht die Säure durchs Metall zerſetzt, ſondern das Waſſer, und dieſe Zerſetzung des Waſſers durchs Metall geſchiehet hier weit ſchneller, da es durch Säure unterſtützt wird, als ſonſt durchs Metall allein (§. 1213.). Es entzieht das reguliniſche Metall dem Waſſer ſeinen Sauerſtoff und wird dadurch verkalkt; der freygewordene Waſſerſtoff des Waſſers tritt als Gas aus; das verkalkte Metall löſt ſich in der Säure auf. Daß hierbey das reguliniſche Metall ſich auf Unkoſten des Waſſers, und nicht der Säure, verkalke, erhellet daraus, daß die zur Auflöſung des Metalles angewandte Säure noch eben ſo viel Alkali zu ihrer Sättigung erfordert, als für ſich allein. Auch erhält man gleiche Quantitäten von Waſſerſtoffgas, wenn man ſich zur Auflöſung gleicher Quantitäten eines und deſſelbigen Metalles der verdünnten Schwefelſäure oder der ſalzigten Säure bedient.

§. 1222.

Bey der Auflösung reguliniſcher Metalle in Salpeterſäure endlich verkalkt ſich das Metall auf Unkoſten dieſer Säure oder entzieht ihr Sauerſtoff, verwandelt ſie dadurch in Salpetergas, worauf das verkalkte Metall ſich in der noch übrigen unzerſetzten Salpeterſäure auflöſt.

§. 1223.

Die Auflöſung des Silbers in der Salpeterſäure und die Erzeugung des Salpetergas dabey (§. 1218. 3.), beweiſt, daß auch die edlen Metalle verkalkbar ſind, ob ſie es gleich nicht durch Sauerſtoffgas in der Schmelzhitze ſind (§. 1180.).

§. 1224.

Da die Metalle ſich nur als Kalke in den Säuren aufgelöſt befinden, ſo wird auch die Auflöſung derſelben darin befördert, wenn man ſie erſt verkalkt; und manche Säuren, die ein reguliniſches Metall nicht geradezu angreifen, (weil es ihnen oder dem Waſſer dabey nicht den Sauerſtoff entziehen und alſo nicht verkalkt werden kann), verbinden ſich mit den Kalken dieſer Metalle leicht und gern. Einige vollkommene Metallkalke haben indeſſen gegen manche Säuren nur noch wenig Verwandtſchaft.

§. 1225.

Die metalliſchen Auflöſungen in Säuren können die Metalle entweder als unvollkommenen oder als vollkommenen Kalk enthalten, nach Maaßgabe der dabey angewandten Hitze, oder der Zerlegbarkeit der Säuren. Ein und daſſelbe Metall kann alſo mit einer und der-

selbigen Säure verschiedentlich geartete Verbindungen geben.

§. 1226.

Diese Verbindungen der verkalkten Metalle mit den Säuren machen eine wichtige Klasse von Salzen, die **metallischen Salze** (Salia metallica) aus, die sich unter einander sowohl nach der Natur der metallischen Basis, als der Säure, die sie enthalten, mannigfaltig von einander unterscheiden.

§. 1227.

Die Metalle werden aus ihren sauren Auflösungsmitteln auf eine dreyfache Art wieder geschieden: 1) durch Stoffe, mit denen die Säure näher verwandt ist, als mit dem Metallkalke; 2) durch solche, mit denen der Metallkalk näher verwandt ist, als mit der Säure, worin es aufgelöst ist; und endlich 3) durch andere Metalle, die den aufgelösten Metallkalken den Sauerstoff und die Säure zugleich entziehen.

§. 1228.

So können also die Niederschläge der Metalle von mannigfaltiger Art seyn, nemlich entweder reine Metallkalke, oder neue Zusammensetzungen des Metallkalkes mit der niederschlagenden Substanz, oder wiederhergestellte reguliniſche Metalle.

§. 1229.

Die feuerbeständigen Alkalien schlagen das in Säuren aufgelöste Metall, wegen der nähern Verwandtschaft der Säuren zu ihnen, nieder, und der Niederschlag ist

kalkförmig. Das Ammoniak trennt zwar auch die Metallkalke von Säuren, aber nicht immer unverändert, sondern stellt dabey zum Theil die vollkommenen Metallkalke in unvollkommene her. Die alkalischen Erden scheiden auch die Metallkalke aus ihren sauren Auflösungsmitteln ab; die Thonerde thut es nicht bey allen Metallkalken.

§. 1230.

Man nehme die nach dem obigen Versuch (§. 1218.) bereitete Auflösung des Silbers in Salpetersäure. Man setze zu drey verschiedenen Portionen derselben Aetzlauge oder Kalkwasser, salzigte Säure und ein Kupferblech. Man wird durch erstere einen schwarzbraunen Niederschlag, welcher der Kalk des Silbers ist, erhalten, durch die zweyte einen weißen flockigten Niederschlag, der salzigtsaures Silber bildet, und durch das dritte wird das Metall als feiner Silberstaub herausfallen.

§. 1231.

Man lege ferner in die Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure (§. 1218.) ein polirtes Stahl, so wird dies auf seiner Oberfläche bald mit reguliniſchem Kupfer überzogen werden, und mit der Zeit wird bey hinreichender Menge von Eisen alles Kupfer niederfallen, und die Kupferauflösung in genau verschlossenen Gefäßen in Eisenauflösung verwandelt werden.

§. 1232.

Man bemerkt bey diesen Niederschlägen eines Metalles durch ein anderes keine Spur von Gasentwickelung, wenn die Solutionen keine freye Säure enthalten.

Da

Da aber doch das fällende Metall nicht anders aufgelöst werden kann, als daß es verkalkt werde, so folgt, daß es sich auf Kosten des gefällten Metalles verkalke, und dieses eben dadurch wiederherstelle.

§. 1233.

Die Niederschlagung eines aufgelösten Metalles aus einer Säure durch ein anderes reguliniſches, geschiehet also durch die Anziehung des fällenden Metalles zum Sauerstoff, welche stärker ist, als diejenige, welche das aufgelöste Metall dagegen besitzt.

§. 1234.

Die Ordnung, in welcher sich die Metalle aus den Säuren einander niederschlagen, giebt also die Verwandtschaftsfolge derselben gegen den Sauerstoff, und es läßt sich daraus auch erklären, warum sie bey allen Säuren einerley ist.

Nach mehrern Beobachtungen findet folgende Verwandtschaftsfolge der Metalle zum Sauerstoff statt:

Zink.
(Magnesium, Kobalt, Nickel.)
Eisen.
Bley.
Zinn.
Kupfer.
Wismuth.
Spießglanz.
Tellur.
Arsenik.
Queckſilber.
Silber.
Gold.
Platin.

§. 1235.

§. 1235.

Mehrere Metalle bilden bey ihrer Niederschlagung aus den Säuren durch andere reguliniſche Metalle krystalliniſche Gruppen, und geben so Gelegenheit zur Entstehung der sogenannten **künstlichen Vegetationen und Metallbäumchen** (Vegetationes metallicae).

§. 1236.

Die Entstehung der metalliſchen Niederschläge durch andere Metalle wird befördert und geht leichter von statten, wenn die Auflösung etwas überschüssige Säure enthält.

§. 1237.

Das Gewicht des niedergeschlagenen Metalles entspricht nicht der Menge des aufgelösten und fällenden, wegen der verschiedenen Menge des Sauerstoffes, welches die verschiedenen Metalle bis zu ihrer Auflösbarkeit in Säuren aufnehmen können. So sind z. B. 31 Theile reguliniſches Kupfer nöthig, um 100 Theile Silber aus der Salpetersäure zu fällen. Wir können also schließen, daß 31 Theile des in Salpetersäure aufgelösten Kupfers so viel Sauerstoff enthalten, als 100 Theile des darin aufgelösten Silbers.

§. 1238.

Bey den Metallkalken scheint kein Unterschied ihrer Verwandtschaft zu den Säuren stattzufinden.

§. 1239.

Verbindungen der Metalle mit dem **Wasserstoffe** und **Stickstoffe** kennt man nicht. Auch werden Wasserstoffgas und Stickgas durch reguliniſche Metalle nicht zersetzt.

§. 1240.

§. 1240.

Der Schwefel verbindet sich im Flusse mit allen Metallen und löst sie auf, ausgenommen Gold, Platin und Zink. Die Gemische, welche daraus entspringen, die Schwefelmetalle (Metalla sulphurata, *Sulfures metalliques*), sind verschieden, nicht blos nach Verschiedenheit der Metalle selbst, sondern auch bey einem und demselbigen Metalle, je nachdem es reguliniſch, oder als unvollkommener Kalk mit dem Schwefel vereiniget ist. Die Natur liefert uns dergleichen Verbindungen von Schwefel und Metallen häufig, als Erze.

§. 1241.

Die vollkommenen Metallkalke gehen als solche keine Verbindung mit dem Schwefel ein, sondern werden beym Zusammenschmelzen damit entweder zu unvollkommenem Kalk oder ganz zu reguliniſchen Metallen hergestellt, wobey dann ein Antheil des Schwefels durch Aufnahme des Sauerstoffes des Metallkalkes zur schwefligten Säure wird.

§. 1242.

Der Schwefel zeigt verschiedene Verwandtschaftsgrade gegen die verschiedenen Metalle, und es kann solchergestalt ein Schwefelmetall beym Zusatz eines andern reguliniſchen vom Schwefel getrennt werden, indem sich das zugesetzte und mit dem Schwefel näher verwandte Metall damit im Flusse zu einer Schlacke (Plachmal) vereiniget, und sich das vorher mit dem Schwefel vereinigte niederschlägt.

§. 1243.

§. 1243.

Sonst kann man den Schwefel von den feuerbeständigern Metallen auch durch Rösten scheiden, wobey dann aber freylich die Metalle mehr oder weniger verkalkt, oder auch wol mit der aus dem Schwefel erzeugten Schwefelsäure mehr oder weniger verbunden zurückbleiben können.

§. 1244.

Auch durch Säuren läßt sich der Schwefel wieder von den Metallen trennen, indem diese von den Säuren aufgelöst werden, wobey der Schwefel theils zurückbleibt, theils als schwefelhaltiges Wasserstoffgas entweicht, dessen Entstehung hierbey sich nach dem Vorhergehenden leicht erklären läßt. Bey einigen Schwefelmetallen muß man der Einwirkung der Säure darauf durch gelindes Rösten, und recht feines Zerreiben derselben, so wie durch Digestion, zu Hülfe kommen.

§. 1245.

Einige Schwefelmetalle **verwittern** in feuchter Luft, wovon schon oben (§. 393.) am Schwefelkies ein Beyspiel vorgekommen ist. Durch die Verbindung des Metalles und des Schwefels wird die Anziehung derselben zum Sauerstoff verstärkt; sie entziehen ihn sowohl der Feuchtigkeit, als dem Sauerstoffgase, und es erzeugt sich nun so schwefelsaures Metall. Beym Verwittern des Schwefeleisens (Schwefelkieses) kann auch wol Selbstentzündung entstehen.

§. 1246.

Daß an diesem Verwittern der Schwefelmetalle auch die Feuchtigkeit der Atmosphäre Antheil habe, erhellet

hellet aus dem schwefelhaftigen Wasserstoffgase, welches sich bey der Einwirkung von Eisenfeil, Schwefel und Wasser erzeugt.

§. 1247.

Merkwürdig ist es, daß, wenn Schwefel und reguliniſche Metalle zusammengeschmolzen werden, bey der ersten Einwirkung des Schwefels darauf, sich Glühen des entstehenden Gemisches zeigt, obgleich die Schmelzhitze nicht das Glühen erreicht, und obgleich alles Sauerstoffgas hierbey ausgeschlossen ist. Der Versuch läßt sich leicht mit einem Gemenge von einem Theile Schwefel und drey Theilen Kupferfeil in einer Glasröhre über Kohlenfeuer darstellen.

§. 1248.

Das Schwefelalkali ist ebenfalls ein kräftiges Auflösungsmittel für die Metalle auf trockenem Wege. Diese Verbindung löst sich auch im Wasser auf.

§. 1249.

Wenn man zu der Auflösung der mit Schwefelalkali vereinigten Metalle im Wasser eine Säure setzt, so wird das Schwefelalkali natürlicherweise zerstört, und es fallen der Schwefel und das Metall zusammen nieder. Aber dieser Niederschlag ist keinesweges als reines Schwefelmetall zu betrachten, wie man bisher geglaubt hat, sondern ist eine Verbindung des Metalles mit der Basis des schwefelhaftigen Wasserstoffgas (§. 449.), die man **wasserstoffhaltiges Schwefelmetall** (Metallum hydrogenio-sulphuratum) nennen könnte. Hr. Bertholet nennt sie *Hydro-sulfures.*

§. 1250.

§. 1250.

Bey diesen Verbindungen spielt der wasserstoffhaltige Schwefel wirklich die Rolle einer Säure, wie er es auch bey den Alkalien und Erden (§. 449. ff.) thut. Durch Schmelzen im Feuer gehen diese Producte in gewöhnliche Schwefelmetalle über.

§. 1251.

Man erhält diese wasserstoffhaltigen Schwefelmetalle auch, wenn man zu der Auflösung des Metalles in einer Säure Schwefelalkali setzt. Es entwickelt sich hierbey kein schwefelhaftiges Wasserstoffgas, wie bey der Zersetzung des Schwefelalkali durch eine reine wässerige Säure.

§. 1252.

Im schwefelhaltigen Wasserstoffgas laufen die reguliniſchen Metalle an, nur Gold und Platin ausgenommen, indem sie daraus wasserstoffhaltigen Schwefel anziehen. Vollkommene Metallkalke werden hierbey zu gleicher Zeit mehr in den reguliniſchen Zustand gebracht.

§. 1253.

Der **Phosphor** geht mit den reguliniſchen Metallen Vereinigung ein, wie der Schwefel. Wegen der Flüchtigkeit und leichten Entzündlichkeit des Phosphors hält es schwer, ihn unmittelbar mit den Metallen in Verbindung zu setzen. Leichter erhält man die **phosphorhaltigen Metalle** (Metalla phosphorata, *Phosphures metalliques*), wenn man das zerstückte Metall mit verglaster Phosphorsäure und Kohlenstaub zusammenschmelzt, wobey sich der Phosphor durch die Kohle herstellt.

§. 1254.

§. 1254.

Die phosphorhaltigen Metalle haben mehr oder weniger metallischen Glanz. Schwerflüssige Metalle werden durch den Phosphor leichtflüssig. Durch Rösten kann man zwar die Verbindung zerstören, aber es entsteht dann wieder phosphorsaurer Metallkalk, aus welchem sich die Phosphorsäure freylich nicht durch bloße Hitze vertreiben läßt.

§. 1255.

Bey der Reducirung metallischer Kalke muß man sich hüten, solche Reducirmittel anzuwenden, die Phosphor liefern können, z. B. Kohle von Blut, von Knochen, weil es dann leicht möglich ist, phosphorhaltige Metalle zu erhalten, was schon manchmal zu Täuschungen Anlaß gegeben hat.

§. 1256.

Mit dem Kohlenstoff gehen nur wenige Metalle Verbindungen ein. Das Reißbley ist schon in dem Vorhergehenden (§. 1157.) als Beyspiel dieser Zusammensetzung vorgekommen. Von diesen **kohlenstoffhaltigen Metallen** (Metalla carboneata, *Carbures metalliques*) kennt man jetzt, außer dem aus Eisen, noch das aus Kupfer nach Hrn. **von Marums** Versuchen. Mir scheint es doch, daß die Metalle, wenn sie mit Kohlenstoff in Vereinigung treten, es als unvollkommene Kalke thun.

§. 1257.

Die **feuerbeständigen Alkalien** greifen die Metalle im reguliniſchen Zustande beym Schmelzen nicht an,

wenn man die Verkalkung des Metalles verhütet. Auf verkalkte Metalle aber können sie auf trocknem und nassem Wege wirken.

§. 1258.

Das **Ammoniak** löst auch, als solches, kein reguliniſches Metall auf; aber auf die Kalke der mehresten Metalle zeigt es sehr bemerkenswerthe Wirkungen. Durch mehrere vollkommene Metallkalke wird es zerlegt, indem seine Grundstoffe, Wasserstoff und Stickstoff, den Sauerstoff derselben aufnehmen, und so entweder Wasser und Stickgas, oder Wasser und Salpetersäure erzeugen, wobey der Metallkalk ganz oder sehr nahe wieder in den reguliniſchen Zustand versetzt werden kann. Einige Niederschläge der Metalle aus Säuren durch Ammoniak sind dreyfache Salze.

§. 1259.

Mit den **Erden** lassen sich die reguliniſchen Metalle schlechterdings nicht zusammenschmelzen; daß aber die metalliſchen Kalke und Gläser sich mit denselben im Flusse vermiſchen, ist schon oben (§. 1184.) bemerkt worden.

§. 1260.

Reines **Wasser** löst kein einziges reguliniſches Metall auf; wohl aber einige wenige Metallkalke.

§. 1261.

Mit **fettem Oehle** verbinden sich die reguliniſchen Metalle als solche eigentlich nicht; verschiedene Metallkalke aber treten damit zu eigenen Producten zusammen.

§. 1262.

§. 1262.

Die ätherischen Oehle haben auch auf regulinische Metalle geradezu keine auflösende Kräfte; aber Eisen und Gold nehmen sie aus einigen sauren Auflösungsmitteln derselben in sich.

§. 1263.

Der Alcohol hat auf kein einziges Metall im reguliniſchen Zustande auflösende Kraft.

Von den Metallen einzeln genommen.

Gold.

§. 1264.

Das **Gold** (Aurum, *Or*) ist ein edles Metall von einer gelben Farbe, und nächst dem Platin, das schwerste von allen Metallen. Sein eigenthümliches Gewicht ist 19, 258 bis 19, 640. Seine Härte ist gering; seine Federkraft unbeträchtlich; seine Zähigkeit aber groß; und an Dehnbarkeit übertrifft es alle andere Metalle.

§. 1265.

Der Metallglanz des Goldes ist unwandelbar in der Luft, oder es läuft nicht an und rostet nicht. Zum Schmelzen erfordert es die anfangende Weißglühehitze, und es fließt im Feuer mit einer Aquamarinfarbe. In der Hitze unseres Ofenfeuers ist es vollkommen feuerbeständig und unverkalkbar; aber in der sehr großen Gluth großer Brenngläser und Brennspiegel hat man es wirklich verflüchtigt, ohne es jedoch zu verkalken.

§. 1266.

Keine von den bekannten Säuren, außer der Salzsäure, löst das Gold auf. Gewöhnlich verfertigt man sich die Salzsäure zur Auflösung des Goldes aus Salpetersäure und salzigter Säure, welches Gemisch deshalb den Namen des **Goldscheidewassers** oder des **Königswassers** führt (§. 581.). Die Auflösung des Goldes darin geschiehet auch schon in der Kälte; sie hat, wenn sie gesättigt ist, eine gelbe Farbe, und giebt durch Abdunsten Krystalle des **salzigtsauren Goldes** (Aurum muriatosum, *Muriate de l'or*) *), die herbe und ätzend schmecken, an der Luft feucht werden, in der Glühehitze die salzigte Säure fahren lassen, wo dann das Gold reguliniſch zurückbleibt. Das salzigtsaure Gold färbt Haut, Federn, Elfenbein, u. d. gl. dunkelpurpurfarben.

Die Chromsäure vertritt auch die Stelle der Salpetersäure, und bildet mit der salzigten Säure ein Königswasser.

*) Syn.: Goldkrystalle (Crystalli solares).

§. 1267.

Auch in elastischer Salzsäure zerfließt das Gold zu einer dunkelgelben Flüssigkeit, die salzigtsaures Gold ist. Bey recht concentrirter elastischer Salzsäure hat Hr. Scherer sogar eine Entzündung des Blattgoldes darin beobachtet.

§. 1268.

Die Auflösung des Goldes in Salzsäure geschiehet ohne Entwickelung von Gas. Das Gold entzieht derselben einen Antheil Sauerstoff, wird dadurch verkalkt, und die Salzsäure geht in salzigte Säure über, die den entstehenden Goldkalk auflöst.

§. 1269.

§. 1269.

Aus dem salzigtsauren Golde schlagen die feuerbeständigen Alkalien und Kalkwasser einen gelblichen Goldkalk nieder, der unauflöslich im Wasser und geschmacklos ist. Er wird an der Luft dunkelroth von Farbe; und scheint mir dabey aus dem Zustande eines vollkommenern Kalkes in den eines unvollkommenen überzugehen. In der Schmelzhitze wird er für sich selbst wieder zu reguliniſchem Golde hergestellt. Er färbt das Glas, womit er zusammengeschmolzen wird, auch schon in geringer Menge, roth.

§. 1270.

Merkwürdig ist der Niederschlag, welchen das Ammoniak mit der salzigtsauren Goldauflösung hervorbringt. Dieser Niederschlag hat eine gelbliche Farbe, wird aber auch beym Trocknen dunkeler und röthlich. Wenn man ihn recht sorgfältig ausgesüßt und getrocknet hat, so besitzt er die Eigenschaft, auch schon in sehr geringer Menge, bey einer Hitze, die etwas den Siedepunkt des Wassers übersteigt, mit einem heftigen Schlage abzubrennen. Er heißt deshalb **Knallgold** oder **Platzgold** (Aurum fulminans). Eben deshalb ist bey seinem Trocknen, bey seiner Aufbewahrung und überhaupt bey seiner Behandlung sehr viel Vorsicht nöthig. Durch ein Uebermaaß von Ammoniak wird er in Wasser auflöslich.

§. 1271.

Man erhält dies Knallgold auch, wenn man zu der Auflösung des Goldes in salpetrigtsaurer Salzsäure Salmiak setzt, und dann den Kalk durch ein feuerbestän-

diges Alkali fället; oder wenn man den vorher erwähnten gewöhnlichen Goldkalk vor dem Aussüßen (§. 1269.) mit liquidem Ammoniak digerirt.

§. 1272.

Dadurch, daß man das Knallgold behutsam in fließenden Schwefel trägt, kann man ihm seine platzende Eigenschaft nehmen.

§. 1273.

Bey dem Abbrennen des Knallgoldes wird das Gold hergestellt, und Stickgas erzeugt.

§. 1274.

Obgleich die Theorie des Knallgoldes noch nicht ganz aufs Reine gebracht ist, so scheint es mir doch in einem hohen Grade wahrscheinlich zu seyn, daß das Knallgold eine dreyfache Verbindung, oder **ammoniakhaltiger salzigtsaurer Goldkalk** (Aurum ammoniaco-muriatosum) ist, und daß bey seiner Erhitzung sich die salzigte Säure des Sauerstoffs des Goldkalks bemächtige, und diesen dadurch reducire, so zur Salzsäure werde, aber auch wieder mit dem Ammoniak verpuffe, wobey ein Antheil seines Sauerstoffs mit dem Wasserstoffe Wasser bildet, und der Stickstoff des Ammoniaks frey wird. So wären dann die Producte des Abbrennens des Knallgoldes reguliniſches Gold, Stickgas, und etwas wässerigte salzigte Säure.

§. 1275.

Der Goldkalk (§. 1269.) löst sich in andern Säuren auf, die sonst das reguliniſche Gold nicht angreifen.

Nur

Nur die Kohlensäure hat keine Verwandtschaft zum Goldkalke. Die mehresten dieser Verbindungen kennt man nur den Namen nach; auch macht man von ihnen keinen Gebrauch.

§. 1276.

Wenn man zu der verdünnten Auflösung des Goldes Naphtha gießt, und sie damit zusammenschüttelt, so zieht das letztere alles Gold daraus in sich, und schwimmt als eine goldgelb gefärbte Flüssigkeit oben auf. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt das Gold reguliniſch zurück. Auch die leichten ätherischen Oehle bringen eine ähnliche Erscheinung mit der Goldauflösung hervor.

§. 1277.

Der **Schwefel** löst das Gold im Flusse nicht auf, und hat keine Verwandtschaft dagegen. Aber das feuerbeständige Schwefelalkali löst das Gold auf, und diese Verbindung ist auch mit Wasser mischbar. Beym Zusatz einer Säure fallen Schwefel und Gold zugleich nieder. Man kann den Schwefel davon abrennen lassen, wo dann das unveränderte Gold übrig bleibt. Die Auflösungen des Goldes in Säure werden zwar durch Schwefelalkali gefällt; es ist aber noch nicht entschieden, ob der Niederschlag **wasserstoffhaltiges Schwefelgold** (§. 1249.) sey.

§. 1278.

Mit dem **Phosphor** geht das Gold im Flusse Vereinigung ein. Das **phosphorhaltige Gold** (Aurum phosphoratum, *Phosphure d'or*) ist leichtflüssiger,

blässer und weißer von Farbe, und spröde. Durch Schmelzen an der Luft verbrennt der Phosphor, und scheidet sich so als Phosphorsäure wieder vom Golde ab.

Platin.

§. 1279.

Das **Platin** (Platinum) *) ist ein edles Metall von einer weißen Farbe. Es ist erst seit der Mitte des jetzigen Jahrhunderts in Europa bekannt, und kömmt in Gestalt kleiner, geflectschter Körner zu uns, die aber, besonders mit Eisen, verunreiniget sind. Das reine Platin übertrifft alle Metalle, selbst das Gold, in seinem eigenthümlichen Gewichte, das bis 21,061 gefunden worden ist. Es ist geschmeidig und dehnbar, übertrifft das Gold an Härte und Zähigkeit, und läßt sich schweißen (§. 1170.).

*) Syn.: Die Platina (Platina), weißes Gold.

§. 1280.

Der Metallglanz des Platins ist wie der des Goldes unwandelbar, und es läuft in der Luft nicht an. Zum Schmelzen erfordert es eine sehr große Hitze, eine größere als Roheisen, und es gehört zu den schwerflüssigsten unter den metallischen Substanzen. Auch im heftigsten Feuer wird das Platin nicht verkalkt.

§. 1281.

Von allen bekannten Säuren löst nur die Salzsäure das Platin auf. Man wendet zu dieser Auflösung auch gewöhnlich die salpetrigtsaure Salzsäure an;

und

und unterstützt die Wirkung der Säure durch Wärme. Die Auflösung ist anfänglich gelb, wird aber immer dunkeler, und zuletzt braunroth; bey der Verdünnung mit Wasser wird sie der Goldauflösung ähnlich. Sie ist ätzend, scharf, und färbt die Haut schwarzbraun. Beym Abdunsten giebt sie eine Salzmasse von kleinen, polyedrischen Krystallen, die an der Luft beständig, und schwerauflöslich in Wasser sind. Sie sind **salzigtsaures Platin** (Platinum muriatosum, *Muriate de platin*). In der Glühehitze läßt sich die salzigte Säure davon abtreiben, und es bleibt das Platin als ein dunkelgraues Pulver zurück.

§. 1282.

Das Mineralalkali und das Kalkwasser fällen aus der Auflösung des salzigtsauren Platins (§. 1280.) den **Platinakalk**, als einen schwammigen, gelben Satz, der nach dem Aussüßen und Trocknen geschmacklos, unauflöslich in Wasser ist. Er läßt sich nicht zum Tingiren des Glases anwenden, sondern reducirt sich im Schmelzfeuer. Man soll ihn aber doch in der Porzellänmahlerey zu einer eisengrauen, aber wahrscheinlich reguliniſchen, Farbe brauchen können.

§. 1283.

Das Gewächsalkali bringt aus der Platinauflösung anfänglich einen Niederschlag zuwege, der röthlich, salzartig, krystalliniſch, auflöslich in vielem Wasser, und ein dreyfaches Salz, oder **gewächsalkaliſches salzigtsaures Platin** (Platinum potaſſino - muriatosum) ist, woraus sich auch im heftigen Feuer der Platinkalk redu-

cirt. Der durchs Gewächsalkali später hervorgebrachte Niederschlag ist reiner Platinakalk.

§. 1284.

Auch das Ammoniak bringt aus der Platinauflösung einen doppelten Niederschlag zuwege: anfangs einen salzigten, krystallinischen, in vielem Wasser auflösbaren, der auch eine dreyfache Verbindung, oder **ammoniakhaltiges salzigtsaures Platin** (Platinum ammoniaco - muriatosum) ist; und zuletzt einen reinen kalkförmigen. Der Salmiak und alle ammoniakhaltige Neutralsalze fällen den erstern aus der Platinauflösung.

§. 1285.

Der Platinkalk (§. 1282.) löst sich in andern Säuren auf, und giebt damit Platinsalze, die man aber noch nicht gehörig untersucht hat, und die bis jetzt auch von keinem Gebrauche sind. Die Kohlensäure scheint keine Verwandtschaft zum Platinkalk zu haben.

§. 1286.

Der **Salpeter** verpufft zwar nicht im Glühen mit dem Platin; er verwandelt sie aber doch nach **Sickingen** in ein schwarzbraunes Pulver, das sogar in allen Säuren auflöslich ist.

§. 1287.

Mit dem **Schwefel** geht das Platin im Schmelzen keine Verbindung ein.

§. 1288.

§. 1288.

Mit dem Phosphor läßt sich aber das Platin nach Pelletier vereinigen. Man kann zu dem Ende das Metall in einem Tiegel glühend machen, den Phosphor behutsam in kleinen Stücken nach und nach zusetzen, bis das Platin in Fluß kömmt, und dann nach dem Umrühren den bedeckten Tiegel entfernen; oder auch gleiche Theile Platin und verglaste Phosphorsäure und $\frac{1}{16}$ des Ganzen Kohlenstaub genau vermengt in einem bedeckten Tiegel vor dem Gebläse schmelzen. Das phosphorhaltige Platin (Platinum phosphoratum, *Phosphure de platine*) ist spröde, sehr hart, von einem krystallinischen Gefüge, und noch leichtflüssiger, als Silber. Hr. Pelletier hat hieraus Anlaß genommen, den Phosphor als ein Mittel zu gebrauchen, verkäufliches Platin nicht nur leicht zu größern Massen zusammenzuschmelzen, sondern es auch geschmeidiger zu machen und vom Eisen zu befreyen. Man läßt nemlich das phosphorhaltige Platin auf Tassen oder Kapellen schmelzen, wobey der Phosphor verbrennt, und das entstehende Glas der Phosphorsäure mit dem Eisenkalke sich in die Kapelle zieht, bis endlich das Platin unschmelzbar übrig bleibt, was man dadurch von dem noch enthaltenen Phosphorglase befreyet und reiniget, daß man es weißglühend unter dem Hammer schmiedet.

§. 1289.

Platin und Gold geben ein dehnbares Gemisch, und das Gold wird davon bleich.

§. 1290.

§. 1290.

Diese Versetzung des Goldes mit Platin läßt sich weder durch hydrostatische Untersuchungen, noch durch Abtreiben auf der Kapelle, noch durch die Scheidung durch die Quart entdecken. Da aber der Salmiak die Auflösung des Platins, nicht aber die des Goldes in Salzsäure, ferner das frische schwefelsaure Eisen die Auflösung des Goldes, aber nicht die des Platins niederschlägt; so sind beide ein Mittel, diese Metalle wieder von einander zu scheiden.

Silber.

§. 1291.

Das **Silber** (Argentum, *Argent*) ist ein edles Metall von einer weißen Farbe, dessen eigenthümliches Gewicht von 10,474 bis 10,542 geht, sehr dehnbar und geschmeidig, und von einer mäßigen Härte. Es schmelzt bey einer geringern Hitze, als Gold; ist im Feuer beständig, und unwandelbar in Wasser und Luft; von schwefelhaltigen Dünsten läuft es aber leicht an.

§. 1292.

Das wirksamste Auflösungsmittel des Silbers ist die **Salpetersäure**, die es auch schon in der Kälte auflöst, wobey sich, wie schon oben (§. 1218.) näher angeführt worden ist, Salpetergas erzeugt. Diese Auflösung ist völlig farbenlos, wenn das Silber rein war, und wenn sie gehörig verdünnt wird; sie schmeckt, auch nach der Sättigung mit Silber, ätzendscharf, und färbt Haut, Haare u. d. gl. schwarz. Das salpetersaure Sil-

Silber (Argentum nitricum, *Nitrate d'argent*) *) kryſtalliſirt ſich in tafelförmigen oder ſchuppigen Kryſtallen, die luftbeſtändig und leicht auflösbar im Waſſer ſind. Dies Salz fließt ſchon in gelinder Hitze, wobey es ſein Kryſtalliſationswaſſer verliert, und geſteht nach Verluſt deſſelben beym Erkalten wieder zu einer feſten, ſchwärzlichen Maſſe, die, wenn ſie zu cylindriſchen Stängelchen gegoſſen worden iſt, den Namen des **Höllenſteines** oder **Silberätzſteines** (Lapis infernalis, lunaris) führt. Im Glühefeuer läßt das Salz ſeine Säure gänzlich fahren, wobey unter Entwickelung von Sauerſtoffgas das Silber reducirt wird und zurückbleibt.

*) Syn.: Silberkryſtalle (Cryſtalli lunares).

§. 1293.

Feuerbeſtändiges ätzendes Alkali, ſo wie Kalkwaſſer, ſchlagen aus der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure einen braunen **Silberkalk** nieder (§. 1230.), der ſich ohne Zuſatz im Schmelzfeuer wiederherſtellen läßt.

§. 1294.

Das Ammoniak fället aus dem ſalpeterſauren Silber einen ſchwarzgrauen Silberkalk. Der durchs Kalkwaſſer aus der Silberauflöſung friſch niedergeſchlagene Kalk (§. 1293.) mit wäſſerigem Ammoniak digerirt, und getrocknet, hat nach **Berthollet** eine heftige fulminirende Kraft, welche die des Knallgoldes noch übertrifft. Die Umſtände zur gehörigen Zubereitung dieſes Knallſilbers (Argentum fuminans) ſind noch nicht genau ausgemittelt. Es iſt ohne Zweifel **ammoniakhaltiger Silberkalk** (Argentum ammoniacatum).

§. 1295.

§. 1295.

Die Schwefelsäure löst das reguliniſche Silber nur dann auf, wenn ſie concentrirt iſt, und durch die Hitze unterſtützt wird. Es entwickelt ſich hierbey ſchwefligſaures Gas. Den Silberkalk (§. 1293.) löst auch die verdünnte Schwefelſäure auf; und ſo erhält man dieſe Verbindung leicht, entweder durch einfache, oder durch doppelte Wahlverwandtſchaft, wenn man zu der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure entweder bloße Schwefelſäure oder ein ſchwefelſaures Neutral- oder Mittelſalz ſetzt. Dies ſchwefelſaure Silber (Argentum ſulphuricum, *Sulfate d'argent*) iſt ſelbſt im ſiedenden Waſſer ſehr ſchwer auflöslich, woraus es ſich in Geſtalt kleiner Nadeln kryſtalliſirt. Wenn daher die Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers nicht mit ſehr vielem Waſſer verdünnt war, ſo ſchlägt es ſich als ein weißer Bodenſatz nieder. Im Lichte wird das ſchwefelſaure Silber ſchwarz. Im Glühefeuer entläßt es ſeine Säure, und der Silberkalk reducirt ſich.

§. 1296.

Die ſalzigte Säure greift das reguliniſche Silber nicht an; verbindet ſich aber mit dem Silberkalke innig und ſtark, und hat gegen denſelben eine noch nähere Verwandtſchaft, als die Salpeterſäure und Schwefelſäure. Wenn man daher zu der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure ſalzigte Säure oder irgend ein ſalzigtſaures Neutral- oder Mittelſalz ſetzt, ſo entſteht ſogleich durch einfache oder doppelte Wahlverwandtſchaft ein weißer, flockigter Niederſchlag, der ſalzigtſaures Silber

(Ar-

(Argentum muriatosum, *Muriate d'argent*) *) ist. Es ist nur in sehr geringer Menge im Wasser auflöslich; wird im Lichte schwarz, bleibt aber im Finstern weiß; ist sehr leichtflüssig, und bildet nach dem Schmelzen und Erkalten eine bräunlichgraue durchscheinende, zähe Substanz. Für sich allein läßt sich die salzigte Säure nicht daraus durch die Hitze austreiben. Irdene Schmelzgefäße durchdringt es beym Schmelzen leicht.

*) Syn.: salzsaures Silber (Argentum muriaticum), Hornsilber (Luna cornea).

§. 1297.

Die Reducirung des salzigtsauren Silbers gelingt nach Wenzels Methode leicht, wenn man es mit gleichen Theilen heißem trocknen Gewächsalkali zusammenreibt, das Gemenge in ein Medicinglas schüttet, und dies in einem Schmelztiegel mit Sande stufenweise erhitzt, daß das Silber nebst dem Glase in Fluß komme; hierauf nach dem Erstarren des Silbers beym Abkühlen den Tiegel in kaltes Wasser taucht, damit die Glasschlacke Risse bekomme, und sich vom Silber leicht absondern lasse.

§. 1298.

Wegen der so nahen Verwandtschaft der salzigten Säure zum Silberkalke und der Schwerauflöslichkeit des salzigtsauren Silbers bedient man sich des salpetersauren Silbers als gegenwirkenden Mittels zur Entdeckung der salzigten Säure. Man muß aber dabey nicht außer Acht lassen, daß auch schwefelsaure Salze und kohlensaure Alkalien und Erden damit einen weißen Niederschlag bilden.

§. 1299.

§. 1299.

Weil die verkäufliche Salpetersäure gewöhnlich mit salzigter oder schwefligter Säure, oder mit beiden zugleich verunreiniget ist (§. 473.), so bedient man sich auch des salpetersauren Silbers, um sie davon zu befreyen, indem man von letztern nach und nach so viel zuschüttet, bis kein Niederschlag weiter entsteht, und die Säure nachher davon abhellt. Die so gereinigte Salpetersäure heißt nun bey den Künstlern gefälltes Scheidewasser (Aqua fortis praecipitata); sie besitzt indessen immer einen Silbergehalt, wovon sie nur durch Destillation befreyet werden kann.

§. 1300.

Die Salzsäure greift das reguliniſche Silber unmittelbar an, und verwandelt es in salzigtsaures Silber.

§. 1301.

Die Kohlensäure hat keine Wirkung auf reguliniſches Silber; kann sich aber doch mit dem verkalkten verbinden. Am leichtesten erhält man dies kohlensaure Silber (Argentum carbonicum, *Carbonate d'argent*), wenn man die Auflösung des Silbers in Salpetersäure mit kohlensaurem Alkali niederschlägt. Dieser Niederschlag ist weiß, wird im Lichte schwarz, ist unauflöslich im Wasser, und reducirt sich im Schmelzfeuer ohne Zusatz.

§. 1302.

Die andern bekannten Säuren lösen das reguliniſche Silber ebenfalls nicht auf, verbinden sich aber mit dem Silberkalke. Es sind diese Silbersalze von keinem Gebrauche.

§. 1303.

§. 1303.

Das liquide Ammoniak löst den Silberkalk völlig auf, und giebt damit sogar ein krystallisirbares Salz.

§. 1304.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Silber beym Zusammenschmelzen sehr gern, und das **Schwefelsilber** (Argentum sulphuratum. *Sulfure d'argent*) kömmt auch in der Natur als **Glaserz** vor. Das Gemisch ist schwärzlich, und um desto spröder und leichtflüssiger, je mehr man Schwefel mit dem Silber verbunden hat. Durch Rösten und Verbrennen läßt sich der Schwefel in der Hitze rein davon scheiden; noch geschwinder durchs Verpuffen mit Salpeter. Auch die Salpetersäure scheidet bey hinzukommender Wärme das Silber vom Schwefel ab.

§. 1305.

Das feuerbeständige Schwefelalkali löst beym Schmelzen das Silber auf, und macht es dann auch dem Wasser mischbar. Beym Zusatz einer Säure zu dieser wässerigen Auflösung fällt **wasserstoffhaltiges Schwefelsilber** als ein schwarzes Pulver nieder. Auch schon dann, wenn man Silber in die Auflösung von Schwefelalkali, oder in Wasser, welches die Basis des schwefelhaltigen Wasserstoffgas aufgelöst enthält, legt, oder auch dem schwefelhaltigen Wasserstoffgase selbst ausgesetzt, nimmt seine Oberfläche den wasserstoffhaltigen Schwefel an, und läuft so mit hellerer und dunklerer Farbe an.

§. 1306.

Mit dem **Phosphor** kömmt das Silber leicht in Fluß; es behält aber beym Erstarren nur etwa $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ seines Gewichts davon zurück. Dies **phosphorhaltige Silber** (Argentum phosphoratum, *Phosphure d'argent*) ist spröde und weiß. Durch Schmelzen und Verbrennen auf der Kapelle läßt sich aller Phosphor wieder davon trennen.

§. 1307.

Gold und Silber verbinden sich im Flusse leicht mit einander. Die Geschmeidigkeit vermindert sich nicht merklich; aber die Härte und Federkraft nimmt zu. Zwanzig Theile Gold werden von Einem Theile Silber schon merklich bleich. Man benutzt diese Versetzung des Goldes mit Silber zu verschiedenen Arbeiten, auch wol zu Münzen.

§. 1308.

Weil reguliniſches Gold und Silber verschiedene Auflösungsmittel haben, so kann man sie durch dieselben von einander scheiden, und zwar sind dreyerley Scheidungsarten gebräuchlich. Die erstere und gewöhnlichste besteht in der Auflösung des Silbers beym Golde durch die Salpetersäure, die das Gold nicht angreift. Die Erfahrung lehrt aber, daß das mit Gold vermischte Silber von der Salpetersäure nicht gehörig aufgelöst wird, wenn zu viel Gold dabey ist, und daß etwa drey Theile Silber bey Einem Theile Golde seyn müssen, wenn die gänzliche Auflösung des Silbers geschehen soll. Wenn dies daher beym legirten Golde nicht der Fall ist,

(was

(was man durch die Probirnadel prüft), so wird vorher so viel Silber noch damit zusammengeschmolzen, daß das Gold nur den vierten Theil gegen das darin enthaltene Silber beträgt. Daher heißt diese Operation auch die Scheidung durch die Quart oder die Quartation.

Ist das silberhaltige Gold auch zugleich kupferhaltig, so wird es beym Probiren vorher erst auf der Kapelle mit Bley abgetrieben.

§. 1309.

Zur Auflösung des Silbers beym Golde bedient man sich reiner Salpetersäure, oder des gefällten Scheidewassers (§. 1299.), schlägt das Metall zu dünnen Blechen, bringt sie zu Röllchen, übergießt sie in einem gläsernen Kolben mit etwa anderthalbmal so viel der von salzigter Säure befreyeten Salpetersäure, und befördert die Auflösung durch Wärme. Man gießt die Solution vom Rückstande behutsam ab, schüttet noch einmal Salpetersäure auf, und läßt sie damit sieden. Dann gießt man sie wieder ab, süßt das zurückbleibende Gold sorgfältig mit reinem Wasser aus, und glühet es auf einem Teste aus oder schmelzt es auch in einem Tiegel. Um das bey dieser Scheidung an die Salpetersäure getretene Silber wieder zu gewinnen, fällt man es mit Kupfer wieder daraus.

§. 1310.

Die zweyte Art der Scheidung des Silbers vom Golde ist die durch Cementiren, oder die concentrirte Scheidung, die aber nicht so gebräuchlich ist, als die

erste, überhaupt aber unvollkommener und langweiliger Sie kann allenfalls da ihre Anwendung finden, wo das Gold mit einem zu großen Verhältniß an Silber verbunden ist, als daß die Kosten der Scheidung durch Salpetersäure gehörig compensirt würden, und wo man also das Silber erst mehr in die Enge bringen will. Das güldische Silber wird erst in Bleche verwandelt, die nachher mit einem **Cementpulver** in einer Cementirbüchse geschichtet und in mäßigem Glühen erhalten werden. Dies Cementpulver muß von der Art seyn, daß es entweder nur allein salzigtsaure, oder nur salpetersaure Dämpfe giebt, wie z. B. ein Gemenge von gleichen Theilen Kochsalze und rothgebranntem Vitriole und 4 Theilen Ziegelsteinmehle; oder von Salpeter, gebranntem Vitriole und Ziegelsteinmehle in eben diesem Verhältnisse. Die Dämpfe dieser Art zerfressen das Silber und verbinden sich damit, ohne das Gold anzugreifen. Nach dem Erkalten des Gefäßes nimmt man die Bleche heraus, sondert das Cement sorgfältig ab und wäscht sie; unterwirft sie auch wol abermals der Cementation. Das gebrauchte Cement enthält das Silber, welches man dadurch wieder herausbringt, daß man das Cementpulver mit Bleyglätte und Kohlenstaub schmilzt, und das silberhaltige Bley nachher abtreibt.

§. 1311.

Die dritte Art der Scheidung heißt die **Scheidung durch Guß und Fluß**, oder die **trockene Scheidung**. Sie gründet sich auf die Verwandtschaft des Silbers zum Schwefel, gegen welchen das Gold

keine

keine besitzt. Sie dient auch nur da, wo das Verhältniß des Silbers zum Golde zu groß ist, als daß man mit Vortheil die Scheidung durch die Quart vornehmen könnte. Das goldhaltige Silber wird erst fein gekörnt, mit dem sechsten oder achten Theile Schwefel vermengt, in einem Ipfertiegel behutsam geschmolzen, und dann in einen Gießpuckel ausgegossen, wo man dann das Gold, das noch mehr oder weniger silberhaltig ist, unter der Schlacke oder dem Plachma des Schwefelsilbers findet. Durch Wiederholung des Schmelzens des Metalles mit Schwefel kann man das Gold immer reiner von Silber machen. Aus dem Schwefelsilber scheidet man das Silber wieder durch Rösten unter einer Muffel.

Queckfilber.

§. 1312.

Das **Queckfilber** (Hydrargyrum, *Mercure*) *) ist ein unedles Metall von einer weißen Farbe. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach einer Mittelzahl der Versuche von **Muschenbrock** 13,674. Es ist das schmelzbarste aller bekannten Metalle, und auch in der Temperatur unserer Winterkälte noch flüssig; es erstarrt erst bey — 32° R. oder — 40° Fahrenh., und zeigt dann einige Zähigkeit und Dehnbarkeit.

*) Syn.: Argentum vivum, Mercurius vivus.

§. 1313.

Das Queckfilber ist in der Hitze flüchtig, oder läßt sich in Dämpfe verwandeln. Man rechnet die Hitze, wobey es kocht, auf 600° F. Das Queckfilber läßt sich

also überdestilliren, und dadurch auch reinigen. Man verrichtet die Destillation am besten aus einer eisernen oder beschlagenen irdenen Retorte, die man ins freye Feuer legt; man bindet um ihren Hals einen papiernen Cylinder, der in das Wasser der Vorlage reicht. Die in der Hitze übergehenden Dämpfe schlagen sich bey Berührung mit dem Wasser leicht nieder, und das Queckfilber sammlet sich unter dem Wasser.

§. 1314.

Wenn man Queckfilber reibt oder schüttelt, so sammlet sich obenauf ein grauer Staub, der ein wirklicher, aber sehr unvollkommener, Kalk des Queckfilbers *) ist. Man erhält ihn leichter und schneller, wenn man das Queckfilber mit Substanzen zusammenreibt, die durch ihre Dazwischenkunft dasselbe zertheilen, und wobey es mit vermehrter Oberfläche der Einwirkung des Sauerstoffgas der Atmospähre ausgesetzt wird. Das Verschwinden des laufenden oder reguliniſchen Queckfilbers bey dieser unvollkommenen Verkalkung desselben nennt man auch das **Tödten des Queckfilbers** (Extinctio mercurii).

*) Aethiops mercurii per se.

§. 1315.

Wenn man aber das Queckfilber in einem Gefäße, in welches die Luft hinzutreten kann, z. B. in einer Setzphiole mit langem, nur leicht bedecktem Halse, eine Zeitlang beständig einer Hitze aussetzt, wobey es als Dampf aufsteigt, aber auch durch Abkühlung des Dam-

pfes

pfes wieder niedergeschlagen wird, so verwandelt es sich in einen **vollkommenen Queckſilberkalk** *), von einer rothen Farbe, der schimmernd und von einer blätterigen Fügung ist, eine Gewichtszunahme von $7\frac{3}{4}$ Procent hat, und einen scharfen, metallischen Geschmack besitzt. Er läßt sich, wie schon oben (§. 1203.) bemerkt worden ist, für sich ohne Zusatz einer verbrennlichen Substanz durch Glühen wieder zum laufenden Queckſilber herstellen, wobey sich sein Sauerstoff als Gas entbindet. Es erhellet zugleich hieraus, daß bey seiner Bereitung die Hitze nicht den Glühegrad erreichen dürfe.

*) Syn.: für sich niedergeschlagenes Queckſilber (Mercurius praecipitatus per se), rother Präcipitat (Mercurius praecipitatus ruber), rother Queckſilberkalk (Calx mercurii rubra).

§. 1316.

Das Wasser hat ganz und gar keine auflösende Kräfte auf das reguliniſche Queckſilber; und wird auch in der Glühehitze nicht durch das letztere zerlegt.

§. 1317.

Die Schwefelsäure löst nur im concentrirten Zustande, und wenn sie durch Hitze unterstützt wird, das reguliniſche Queckſilber auf, wobey sich schwefligtsaures Gas entwickelt. Die entstehende weiße Salzmasse schmeckt sehr herbe und metallisch, und zieht an der Luft Feuchtigkeit an. Wenn man sie lange genug erhitzt gehabt hatte, und dann in recht vieles heißes Wasser schüttet, so läßt sie ein gelbes Pulver fallen, das nach dem Ausſüßen **mineraliſches Turpeth** (Turpethum

minerale) *) heißt, und eigentlich ein vollkommener Queckſilberkalk iſt, der noch etwas wenige Schwefelſäure feſt vereinigt enthält, in der Hitze ſich roth brennt, ohne Zuſatz durch Glühen ſich wiederherſtellen läßt, und dabey Sauerſtoffgas giebt.

*) Synonyma: Gelber Präcipitat (Mercurius praecipitatus flavus).

§. 1318.

Das zum Abkühlen des mineraliſchen Turpeths gebrauchte Waſſer enthält vollkommenen Queckſilberkalk in Schwefelſäure aufgelöſt, oder ſchwefelſauren Queckſilberkalk *), und giebt beym Abdunſten weiße, nadelförmige Kryſtalle, die an der Luft zerfließen, ſauer, herbe und metalliſch ſchmecken, im Glühefeuer ihre Säure fahren laſſen, und zu reguliniſchem Queckſilber hergeſtellt werden.

*) Syn.: Queckſilbervitriol (Vitriolum mercurii), ſaures ſchwefelſaures Queckſilber (*Sulfate acide de mercure*), Queckſilberöhl (Oleum mercuriale).

§. 1319.

Die weiße Salzmaſſe, die bey der Auflöſung des Queckſilbers in concentrirter Schwefelſäure durch Beyhülfe der Hitze erzeugt wird (§. 1317.), kann von verſchiedener Beſchaffenheit ſeyn, je nachdem man mehr oder weniger Schwefelſäure anwendet, und die Einwirkung der Hitze längere oder kürzere Zeit anwendet. Sie enthält um deſto mehr Turpeth, je länger ſie der Hitze ausgeſetzt worden iſt, und je weniger man Schwefelſäure angewendet hat; und giebt um deſto mehr auflöslichen,

chen, schwefelsauren Queckſilberkalk, wenn man bey gleicher Dauer der Hitze mehr Schwefelsäure angewendet hat.

§. 1320.

Wenn man hingegen einen Theil Queckſilber mit etwa anderthalb Theilen concentrirter Schwefelsäure zwar bis zum Kochen erhitzt, die Operation aber unterbricht, ſobald das Queckſilber in eine weiße Maſſe verwandelt worden iſt, von der erkalteten Maſſe die darüber ſtehende Flüſſigkeit abgießt, und jene in weniges kaltes Waſſer trägt, das Waſſer nach einiger Zeit abhellt, und dies Waſchen mit wenigem kalten Waſſer ſo lange wiederholt, bis die Lauge das Lackmußpapier nicht mehr roth färbt, ſo bleibt eine weiße Salzmaſſe übrig, die nicht mehr ſauer ſchmeckt, nach Fourcroy nahe 300 Theile kochendes Waſſer zur Auflöſung erfordert, und daraus in priſmatiſchen Kryſtallen anſchießt. Dies Product iſt die geſättigte Verbindung von unvollkommenem Queckſilberkalke mit Schwefelſäure, und ich nenne es **ſchwefelſaures Queckſilber** zum Unterſchiede vom vorigen ſchwefelſauren Queckſilberkalke (§. 1318.), der die geſättigte Verbindung des vollkommenen Queckſilberkalkes mit Schwefelſäure iſt, und auch in dem zum Abwaſchen des jetzt erwähnten Products gebrauchten Waſſer enthalten iſt. Das ſchwefelſaure Queckſilber giebt übrigens bey der Deſtillation für ſich ſchwefligte Säure, Sauerſtoffgas und laufendes Queckſilber.

§. 1321.

Bey der Einwirkung der concentrirten Schwefelſäure auf das reguliniſche Queckſilber in der Hitze oxidirt

oder verkalkt sich letzteres auf Unkosten der Schwefelsäure, und es verwandelt sich bey lange genug daurender Hitze in vollkommenen Kalk, der zu seiner Sättigung weit mehr Schwefelsäure braucht, als der unvollkommene Queckſilberkalk, und damit ein saures, an der Luft zerfließliches Salz liefert (§. 1318.), da hingegen dieser ein sehr schwerauflösliches damit giebt (§. 1320.). Wenn nun nicht Schwefelsäure genug da ist, und die Erhitzung lange genug fortgesetzt wird, so bleibt beym Auflösen der Salzmasse im Wasser vollkommener Queckſilberkalk zurück, der den Turpeth bildet (§. 1317.), dessen Entstehung durch Zusatz von frischer Schwefelsäure auch wirklich verhütet werden kann. Wird hingegen die Erhitzung der Masse nicht stark und lange unterhalten, so entsteht auch unvollkommener Queckſilberkalk, der mit der übrigen unzersetzten Schwefelsäure sich bis zur Sättigung verbindet, und von welchem sich der dabey allemal befindliche schwefelsaure Queckſilberkalk durch Abwaschen mit kaltem Wasser trennen läßt.

§. 1322.

Vollkommener Queckſilberkalk, wie der oben erwähnte rothe (§. 1315.), oder der Turpeth, verbindet sich auch mit verdünnter Schwefelsäure durch Hülfe der Hitze, und giebt damit schwefelsauren Queckſilberkalk (§. 1318.); unvollkommener Queckſilberkalk (§. 1314.) hingegen bildet damit durch gelinde Digestion schwefelsaures Queckſilber (§. 1320.).

§. 1323.

§. 1323.

Die feuerbeständigen Alkalien und Kalkwasser schlagen aus der Auflösung des schwefelsauren Queckſilbers in Wasser einen schwarzgrauen Kalk nieder, der unvollkommener Queckſilberkalk ist; aus der Auflösung des schwefelsauren Queckſilberkalkes aber machen sie einen gelben Niederschlag, der ein vollkommener Queckſilberkalk ist, und dessen Farbe vom Orangegelben bis zum Citronengelben abwechselt, je nachdem die Auflösung mehr oder minder oxidirtes Queckſilber enthält.

§. 1324.

Wenn man in eine Auflösung des schwefelsauren Queckſilberkalkes (§. 1318.) ätzendes Ammoniak gießt, so erhält man einen grauen Niederschlag, der nachher beym Trocknen dem Sonnenlichte ausgesetzt, sich zum Theil, wenigstens beym Drücken und Reiben, zum laufenden Queckſilber reducirt; der übrigbleibende weißliche Antheil löst sich im liquiden Ammoniak völlig auf. Dieser Niederschlag ist ein Gemenge von sehr unvollkommenem Queckſilberkalke und einem dreyfachen Salze oder **ammoniakhaltigem schwefelsauren Queckſilber.** Ersterer reducirt sich im Sonnenlichte, letzteres bleibt übrig. Dies dreyfache Salz wird durch Zusatz von Ammoniak auflöslicher im Wasser, giebt beym Abdunsten polyedrische Krystalle, hat einen herben metallischen Geschmack. In der Glühehitze wird es zersetzt, wobey das Silber reducirt zurübleibt.

§. 1325.

§. 1325.

Wenn man Ammoniak auf recht trockenen schwefelsauren Queckſilberkalk gießt, so entſteht ein Aufbrausen; es entwickelt ſich Stickgas; es ſchlägt ſich ſchwarzgrauer Queckſilberkalk nieder, und die darüber ſtehende Flüſſigkeit enthält das erwähnte dreyfache Salz.

§. 1326.

Turpeth wird vom Ammoniak größtentheils in unvollkommenen oder ſchwärzlichen Queckſilberkalk verwandelt, und es bildet ſich etwas ammoniakhaltiges ſchwefelſaures Queckſilber.

§. 1327.

Die Salpeterſäure löſt das Queckſilber ſo leicht auf, daß dazu keine äußere Wärme und keine concentrirte Säure nothwendig iſt. In der Kälte und mit ſehr verdünnter Säure entwickelt ſich aus dieſer Auflöſung nur wenig Salpetergas; mehr in der Wärme. Im erſteren Falle wird das Queckſilber nur unvollkommen verkalkt, im letztern vollkommen; und deshalb iſt auch ein Unterſchied unter dieſen beiden Auflöſungen. Ich nenne die mit verdünnter Salpeterſäure in der Kälte gemachte Auflöſung des Queckſilbers **ſalpeterſaures Queckſilber**; die in anhaltender Hitze, und mit concentrirterer Salpeterſäure verfertigte hingegen **ſalpeterſauren Queckſilberkalk**. Den letztern erhält man auch durch Auflöſung des vollkommenen Queckſilberkalkes in der verdünnten Salpeterſäure vermittelſt der Hitze.

Beide Producte begreift man ſonſt zuſammen unter dem Namen des ſalpeterſauren Queckſilbers oder des Queckſilberſal-

salpeters (Mercurius nitrosus, Hydrargyrum nitricum, *Nitrate de mercure*).

§. 1328.

Die Auflösung des salpetersauren Queckſilbers (§. 1327.) ist farbenlos, herbe und metallisch von Geschmack, und giebt beym unmerklichen Abdunsten große, länglicht vierseitig tafelförmige Krystalle, die an den Kanten zugeschärft und an den Ecken abgestumpft; im Wasser ziemlich leicht, aber nicht im Alcohol auflöslich sind, und an der Luft gelblich werden.

§. 1329.

Wenn man zu dieser Auflösung des salpetersauren Queckſilbers feuerbeständiges Alkali oder Kalkwasser schüttet, so entsteht ein schwarzgrauer Niederschlag des unvollkommenen Queckſilberkalkes.

§. 1330.

Die Auflösung des salpetersauren Queckſilberkalks (§. 1327.) schmeckt ätzender und schärfer. Wenn man kein Uebermaaß von Salpetersäure angewendet hat, so läßt die bey der Auflösung des Queckſilbers in concentrirter Säure in der Hitze zurückbleibende Salzmasse beym Verdünnen mit heißem Wasser einen gelben Queckſilberkalk fallen. Uebrigens giebt die Auflösung des salpetersauren Queckſilberkalkes platt nadelförmige Krystalle, die auch an der Luft gelb werden.

§. 1331.

Der salpetersaure Queckſilberkalk wird in der Hitze zerstört; er entläßt Salpetersäure und Sauerstoffgas im Glühen, und das Queckſilber wird reducirt.

§. 1332.

§. 1332.

Wenn man ihn hingegen bey schwächerem Feuer behutsam röstet, so bleibt vollkommener Queckſilberkalk von einer rothen Farbe zurück, der in nichts von dem oben erwähnten (§. 1315.) verschieden ist. Man kann zu dem Ende den salpetersauren Queckſilberkalk erst in einem gläsernen Kolben im Sandbade bis zur Trockniß abrauchen, die zurückbleibende feste Masse in einem steinernen Mörser gröblich pulvern, und in einem unglasurten Scherben unter beständigem Umrühren mit einem Pfeifenstiele langsam rösten, bis der Kalk roth wird, wo man dann das Feuer so weit verstärkt, daß das Gefäß dunkelrothglühend und der Kalk in der Hitze schwärzlich wird, der dann beym Erkalten eine schöne hochrothe Farbe annimmt. Man muß sich hüten, die Hitze so weit zu treiben, daß der Kalk reducirt werde.

Von der Verfälschung des rothen Queckſilberkalks mit Mennige, Zinnober, Ziegelmehl.

§. 1333.

Das Ammoniak schlägt aus der in der Kälte und mit schwacher Salpetersäure bereiteten Auflösung des Queckſilbers (§. 1327.), oder aus dem salpetersauren Queckſilber einen schwarzen Kalk nieder, der ein sehr unvollkommener Queckſilberkalk ist, und mit dem oben (§. 1314.) erwähnten übereinkömmt.

§. 1334.

Aus der in der Hitze oder mit starker Salpetersäure bereiteten Auflösung des Queckſilbers oder aus dem salpetersauren Queckſilberkalke (§. 1327.) macht hingegen

das

das Ammoniak ebenfalls einen doppelten Niederschlag, der aus einem weißen und einem schwarzen gemengt besteht, und eine graue Farbe hat, die sich um desto mehr dem weißen nähert, je weniger von dem letztern dabey ist. Dies ist desto mehr der Fall, je stärker das Queckſilber in der Auflösung verkalkt war. Der schwarze Niederschlag ist unvollkommener Queckſilberkalk, der weiße ist eine dreyfache Verbindung, aus Ammoniak, Salpeterſäure, und Queckſilberkalke zusammengesetzt, von einem herben Geschmacke, sehr schwer im Wasser auflöslich, doch durch ein Uebermaaß von Ammoniak darin auflöslicher, und dann leichter kryſtalliſirbar. Er wird im Glühefeuer zersetzt, und liefert Ammoniak, Stickgas, Sauerſtoffgas und laufendes Queckſilber.

Hahnemanns Mercurius solubilis.

§. 1335.

Bey der Vermiſchung des salpeterſauren Queckſilberkalkes mit dem Ammoniak wird ein Theil des letztern zersetzt, durch den Sauerſtoff des vollkommenen Queckſilberkalks in der Auflösung, der dadurch nun zum unvollkommenen Kalke wird, und sich niederschlägt, während die Salpeterſäure mit dem noch unzersetzten Ammoniak und einem andern Antheile des unvollkommenen Kalks die dreyfache Verbindung als weißen Niederschlag bildet.

§. 1336.

Die Schwefelſäure hat zum Queckſilberkalke eine nähere Verwandtschaft, als die Salpeterſäure, und zersetzt daher die Auflösungen des Queckſilbers in letzterer.

Dies

Dies thun auch alle schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 1337.

Die salzigte Säure greift das reguliniſche Queckſilber nicht an, verbindet ſich aber mit dem Queckſilberkalke gern und leicht, und liefert damit verſchiedene Producte, je nachdem der Kalk vollkommener oder unvollkommener iſt. Es iſt auch hier der Fall, daß der unvollkommene Kalk bis zu ſeiner Sättigung weit weniger ſalzigte Säure aufnimmt, als der vollkommene; und daß die geſättigte Verbindung mit letzterm weit auflöslicher im Waſſer iſt, als die mit erſterem.

§. 1338.

Wenn man gleiche Theile von trockenem ſchwefelſauren Queckſilberkalk uud trockenem Kochſalz mit einander genau in einem ſteinernen Mörſer vermengt, das Gemenge in eine gläſerne Retorte ſchüttet, und im Sandbade erhitzt, ſo ſublimirt ſich ein weißes Salz in das Gewölbe der Retorte, das ich ſalzigtſauren Queckſilberkalk nenne, das aber ſonſt ätzender Queckſilberſublimat (Mercurius ſublimatus corroſivus) genennt wird. Hierbey vereinigt ſich die Schwefelſäure mit dem Mineralalkali des Kochſalzes, und die ſalzigte Säure des letztern tritt mit dem vollkommenen Queckſilberkalke zu dem erwähnten Producte zuſammen.

§. 1339.

Der ſalzigtſaure Queckſilberkalk (§. 1338.) hat eine völlig ſalzartige Beſchaffenheit, hat einen ſehr herben, metal-

metallischen Geschmack, ist ätzend und scharf, braucht nach **Spielmann** vom Wasser bey 50° F. 16 Theile zu seiner Auflösung, vom kochenden weit weniger, und löst sich auch im Alcohol auf. Seine Auflösung im Wasser giebt plattgedrückte vierseitige Krystalle, die an den Enden zugeschärft und an der Luft beständig sind. In der Hitze ist er flüchtig. Die bekannten Säuren zersetzen ihn nicht.

§. 1340.

Der salzigtsaure Queckſilberkalk ist keinesweges immer von gleicher Beschaffenheit, sondern verschieden, je nachdem das Queckſilber darin mehr oder weniger vollkommen verkalkt ist (§. 1337.). Die ätzenden feuerbeständigen Alkalien und das Kalkwasser schlagen aus der Auflösung desselben im Wasser den Queckſilberkalk nieder, und der Niederschlag hat eine Farbe, die vom Gelben bis zum Pomeranzenfarbenen und Braunrothen wechselt.

§. 1341.

Das **Ammoniak** macht aus der Auflösung des salzigtsauren Queckſilberkalkes einen weißen Niederschlag, der eine dreyfache Verbindung ist, aus salzigter Säure, Ammoniak und Queckſilberkalke, die im Wasser sehr schwerauflöslich ist, und bey der Destillation Ammoniak und Stickgas und einen weißgrauen Sublimat giebt, der eine Verbindung von unvollkommenem Queckſilberkalke mit salzigter Säure ist. Die salzigte Säure macht diesen Niederschlag im Wasser auflöslich, und bildet damit das jetzt anzuführende Product aus Salmiak und salzigtsaurem Queckſilberkalke.

§. 1342.

Wenn man nemlich Salmiak oder salzigtsaures Ammoniak zum salzigtsauren Queckſilberkalke ſetzt, ſo vereinigen ſich beide in der Auflöſung ſo mit einander, daß ſie weder durch Kryſtalliſiren, noch durch Sublimiren geſchieden werden können, und der ſalzigtſaure Queckſilberkalk wird durch den Salmiak im Waſſer weit auflöslicher. Dieſe Verbindung, die, wie man leicht einſieht, ein dreyfaches Salz iſt, heißt **Alembrothſalz** (Sal Alembroth).

§. 1343.

Wenn man gleiche Theile Salmiak und ſalzigtſauren Queckſilberkalk zuſammen in Waſſer auflöſt, und dazu feuerbeſtändiges Alkali ſchüttet, ſo entſteht ein weißer Niederſchlag, der nach dem Ausſüßen mit Waſſer ſich wie der vorher erwähnte (§. 1341.) verhält, nemlich eine dreyfache Verbindung aus Queckſilberkalke, ſalzigter Säure und Ammoniak iſt, und ſich von dem Alembrothſalze (§. 1342.) durch die weit mindere Menge der ſalzigten Säure und daher durch ſeine Schwerauflöslichkeit im Waſſer unterſcheidet. Der Zuſatz des feuerbeſtändigen Alkali's nimmt alſo nicht alle ſalzigte Säure, ſondern nur einen Antheil derſelben aus dem Alembrothſalze weg. Doch muß man ſich hüten, nicht durch ein Uebermaaß von Alkali ihm zu viel ſalzigte Säure zu entziehen, weil er dann gelblich wird.

Weißer Queckſilberpräcipitat (Mercurius praecipitatus albus), Turpethum album.

§. 1344.

§. 1344.

Die **Salzsäure** verwandelt das reguliniſche Queckſilber ſogleich in ſalzigtſauren Queckſilberkalk. Es entwickelt ſich hierbey kein Gas, ſondern das Queckſilber entzieht der Salzſäure einen Antheil Sauerſtoff, und wird damit vollkommener Queckſilberkalk, die Salzſäure aber wird zur ſalzigten Säure, die mit dem letztern ſich bis zur Sättigung verbindet.

§. 1345.

Wenn man 4 Theile trocknen ſalzigtſauren Queckſilberkalk mit 3 Theilen reguliniſchem Queckſilber genau zuſammenreibt, und das graue Pulver entweder aus einem Medicinglaſe im Tiegelbade oder aus einer gläſernen Retorte ſublimirt, ſo erhält man ein kryſtalliniſches, weißes Sublimat, das man ſorgfältig von dem grauen Pulver und dem laufenden Queckſilber trennt. Dies Product iſt nun die Verbindung von ſehr unvollkommenem Queckſilberkalke und ſalzigter Säure, die ich **ſalzigtſaures Queckſilber** nenne, und die in den Officinen den Namen **des verſüßten Queckſilbers** (Mercurius dulcis) führt.

Syn.: Verſüßtes Queckſilberſublimat (Mercurius ſublimatus dulcis), Calomel, Queckſilberpanacee (Panacea mercurialis).

§. 1346.

Das ſublimirte ſalzigtſaure Queckſilber (§. 1345.) iſt kryſtalliniſch, und beſteht aus vierſeitigen Priſmen, die vierſeitig zugeſpitzt ſind; durchs Zerreiben wird es gewöhnlich etwas gelblich. Es iſt unſchmackhaft, in Waſſer, ſelbſt im kochenden, kaum auflöslich. Durch wie-

derholte Sublimationen für sich allein soll es sich allmälig wieder dem salzigtsauren Queckſilberkalke nähern. Zum Medicinalgebrauch wäre es am sicherſten, kein anderes als gehörig ausgewaſchenes anzuwenden.

§. 1347.

Feuerbeſtändige Alkalien und Kalkwaſſer machen das salzigtsaure Queckſilber ſchwarz, indem ſie dem darin enthaltenen unvollkommenen Queckſilberkalke die salzigte Säure entziehen. Ein gleiches thut auch das Ammoniak.

§. 1348.

Dies salzigtsaure Queckſilber entſteht in dem angeführten Proceſſe (§. 1345.) folgendermaßen. Es entzieht das reguliniſche Queckſilber dem vollkommenen Queckſilberkalke, der mit der salzigten Säure vereiniget iſt, einen Antheil Sauerſtoff, oder oxidirt ſich auf Unkoſten deſſelbigen, und beide werden zum unvollkommenen Queckſilberkalke, zu deſſen Sättigung die salzigte Säure hinreicht (§. 1337.), ohngeachtet das Verhältniß des Queckſilberkalkes dagegen größer geworden iſt. Der unvollkommene Queckſilberkalk oder das reguliniſche Queckſilber, was dabey überſchüſſig iſt, ſondert ſich in der Sublimation davon ab.

§. 1349.

Die salzigte Säure hat zu dem Queckſilberkalke eine nähere Verwandtſchaft, als die Salpeterſäure, und ſelbſt als die Schwefelſäure dagegen hat. Wenn man alſo zu der Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure salzigte Säure oder irgend ein salzigtsaures Neutral- oder Mittelſalz

telsalz setzt, so entsteht ein weißer Niederschlag; der nun entweder sich mehr dem salzigtsauren Queckſilber (§. 1345.), oder dem salzigtsauren Queckſilberkalke (§. 1338.) in seinen Eigenschaften und Verhalten nähert, je nachdem das Queckſilber in der Salpetersäure weniger oder mehr verkalkt oder oxidirt war.

§. 1350.

Wenn man nemlich zu der in der Hitze und mit starker Salpetersäure gemachten Queckſilberauflösung entweder bloße salzigte Säure, oder Kochsalz u. d. gl. schüttet, so ist der entstehende weiße Niederschlag dem salzigtsauren Queckſilberkalke ähnlich. Hat man sich der bloßen salzigten Säure zum Niederschlagen bedient, so bleibt ein großer Theil desselben in der Flüssigkeit aufgelöst, der sich durch Abdunsten daraus kryſtalliſiren läßt.

§. 1351.

Wenn man hingegen die Auflösung des Queckſilbers, die mit schwacher Salpetersäure, ohne Beyhülfe der Hitze, gemacht ist, mit Kochsalz versetzt, so erhält man einen weißen Niederschlag, der salzigtsaures Queckſilber ist, vom Kalkwasser schwarz wird, und kaum auflöslich im Wasser ist.

§. 1352.

Salmiak zur Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure gesetzt, und dies Gemisch mit feuerbeständigem Alkali niedergeschlagen, giebt die oben erwähnte (§. 1343.) dreyfache Verbindung.

§. 1353.

Das reguliniſche Queckſilber wird von keiner der übrigen bekannten Säuren angegriffen und aufgelöſt; ſein Kalk geht aber mit allen Verbindungen ein, und liefert ſo unterſchiedene Queckſilberſalze. Wir merken hier von denſelben nur den im Waſſer kaum auflöslichen **phosphorſauren Queckſilberkalk**; das **weinſteinſaure Queckſilber**, aus ſalpeterſaurem oder ſalzigtſaurem Queckſilberkalke und weinſteinſaurem Gewächsalkali durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhalten, in ſchwerauflöslichen, glänzenden, ſchuppigen Kryſtallen; das kaum auflösliche **ſauerkleeſaure Queckſilber**, auch aus ſalpeterſaurem Queckſilberkalke und Sauerkleeſalz durch doppelte Wahlverwandtſchaft gewonnen; den **eſſigſauren Queckſilberkalk**, aus Eſſigſäure mit rothem Queckſilberkalke gekocht, in glänzenden, weißen, ſchuppigten Kryſtallen; und den **weißen, kohlenſauren Queckſilberkalk**, durch kohlenſaure Alkalien aus der Auflöſung in andern Säuren niedergeſchlagen.

§. 1354.

Rother Queckſilberkalk zerſetzt das **Ammoniak**, indem ſein Sauerſtoff ſich mit dem Waſſerſtoff des letztern vereiniget, deſſen Stickſtoff frey macht, und ſo wieder reducirt wird, oder wenigſtens in unvollkommenen Kalk übergeht.

§. 1355.

Salpeter verpufft im Glühen nicht mit dem reguliniſchen Queckſilber. Queckſilberkalk zerſetzt das **ſalzigtſaure Ammoniak**.

§. 1356.

§. 1356.

Naphtha, ätherische Oehle und fette Oehle stellen den vollkommenen Quecksilberkalk mit der Zeit wieder her.

§. 1357.

Beym Zusammenreiben des Queckſilbers mit Schwefel erhält man ein Gemenge aus unvollkommenem Queckſilberkalke (§. 1314.) und Schwefel, das ſchwarz ausſieht, und den Namen des **mineraliſchen Mohres** (Aethiops mineralis) führt. Von dieſem iſt die durch Schmelzen zu verfertigende Verbindung beider wohl zu unterſcheiden. Man ſchmelzt nemlich einen Theil Schwefel in einem irdenen Geſchirre über gelindem Feuer, und trägt ſechs bis ſieben Theile Queckſilber durch einen gläſernen, zu einem Haarröhrchen ausgezogenen Trichter hinzu, rührt alles mit einem Tobackspfeifenſtiele um. Wenn das Gemiſch bis auf einen gewiſſen Grad der Wärme gekommen iſt, ſo erhitzt es ſich von ſelbſt noch ſtärker, und kömmt in Selbſtentzündung, wie ähnliche Gemiſche aus Schwefel und reguliniſchen Metallen (§. 1247.). Man wartet dieſe Entzündung ab, verhütet aber das gänzliche Verbrennen des Schwefels durch Verſchließung des Gefäßes und Entfernung deſſelben vom Feuer. Nach dem Erkalten reibt man alles fein. Wenn man nun dies ſchwarze Pulver aus einer gläſernen Retorte, oder einem Medicinglaſe im Tiegelbade ſublimirt, ſo legt ſich das **Schwefelqueckſilber** (Hydrargyrum ſulphuratum, *Sulfure de mercure*) als ein dunkelrothes, im Bruche ſchimmerndes und faſerigtes, Sublimat an,

welches **Zinnober** (Cinnabaris) heißt, und erst beym Feinreiben seine höchste Röthe erlangt.

§. 1358.

Das Schwefelquecksilber ist geschmack- und geruchlos. Schwefelsäure, Salpetersäure und salzigte Säure wirken nicht darauf; auch nicht das feuerbeständige Alkali auf nassem Wege. Aber die Salzsäure zerstört den Zinnober, und verwandelt ihn in salzigtsauren Queckſilberkalk und Schwefelsäure.

§. 1359.

Auf trocknem Wege zerlegen feuerbeständige Alkalien und gebrannte Kalkerde den Zinnober, indem sie sich mit dem Schwefel verbinden. Man bedient sich indessen zur Scheidung des Queckſilbers aus dem Zinnober lieber des Eisenfeils.

§. 1360.

Das reguliniſche Queckſilber entzieht dem im Wasser aufgelösten Schwefelalkali, so wie dem Wasser, worin die Basis des schwefelhaltigen Wasserstoffgas aufgelöst ist, den wasserstoffhaltigen Schwefel, und giebt ein schwarzes Pulver, welches **wasserstoffhaltiges Schwefelqueckſilber** ist. Dergleichen erhält man auch durch Queckſilbersalze, so wie durch bloße Queckſilberkalke, zur Auflösung des Schwefelalkali's im Wasser gesetzt. Man hat bemerkt, daß diese Niederschläge mit der Zeit eine rothe Farbe erlangen und Zinnober werden, wobey also der ihnen anhängende Wasserstoff wieder Sauerstoff annehmen und dadurch geschieden werden muß. Am leichtesten erhält man diese Veränderung mit

Schwe-

Schwefelammoniak, womit man das Queckſilber, oder deſſen Auflöſung in Säuren, zuſammenſchüttelt, und nachher digerirt.

§. 1361.

Mit dem **Phosphor** geht das Queckſilber ebenfalls nach **Pelletier** eine Vereinigung ein, oder wird **phosphorhaltiges Queckſilber** (Hydrargyrum phosphoratum, *Phosphure de mercure*), wenn man 2 Theile rothen Queckſilberkalk und $1\frac{1}{2}$ Theile Phosphor in einem Glaſe mit Waſſer übergießt, und unter öfterm Umſchütteln erhitzt, wo dann der Queckſilberkalk ſich herſtellt, indem ihm der Phosphor ſeinen Sauerſtoff entzieht, und der übrige Phosphor mit dem Queckſilber in Verbindung tritt. Die ſchwärzliche Maſſe iſt in der Kälte feſt und etwas zähe, in der Wärme flüſſig. In der Deſtillationshitze geht erſt der Phosphor, dann das Queckſilber daraus über.

§. 1362.

Das Queckſilber löſt die mehreſten Metalle auf, oder verbindet ſich mit ihnen. Dieſe Verbindung heißt **Amalgama**; und der Act, wodurch ſie erhalten wird, das **Amalgamiren** oder **Verquicken**. Einige Metalle verquicken ſich mit dem Queckſilber ſchon in der Kälte; andere erfordern dazu die Beyhülfe der Hitze. Alle Amalgame ſind um deſto flüßiger, je größer das Verhältniß des Queckſilbers darin iſt. Nach dem Erhitzen kryſtalliſiren ſie ſich auch wol beym ruhigen Erkalten.

§. 1363.

An das **Gold** hängt ſich das Queckſilber leicht an, und amalgamirt ſich damit auch ſchon in der Kälte.

Man befördert die Verbindung beider Metalle aber, wenn man das Gold glühend macht, und in heißgemachtes Queckſilber trägt. Durch die bloße Glühehitze läßt ſich das Queckſilber wieder vom Golde gänzlich abtreiben.

§. 1364.

Aus der Auflöſung des Goldes in ſalzigter Säure ſchlägt das Queckſilber das Gold als dunkelbraunes Pulver nieder, und entzieht ihm den Sauerſtoff, indem es ſich ſelbſt als Kalk mit der ſalzigten Säure verbindet, und ſo auch noch einen weißen Präcipitat macht.

§. 1365.

Mit dem **Platin** läßt ſich das Queckſilber nicht amalgamiren; doch geſchiehet es nach **Sickingen** mit dem ganz reinen Platin, mit Beyhülfe der Hitze. Dem in ſalzigter Säure aufgelöſten Platinkalke entzieht das Queckſilber den Sauerſtoff, und das Metall ſchlägt ſich zugleich mit dem Präcipitate des ſalzigtſauren Queckſilbers nieder.

§. 1366.

Mit dem **Silber** amalgamirt ſich das Queckſilber leicht, auch ſchon in der Kälte. Durch die Glühehitze läßt ſich das Queckſilber rein davon abtreiben. Dies Amalgama kryſtalliſirt ſich nach dem Schmelzen und ruhigen Erkalten in octaedriſchen Kryſtallen, oder auch in vierſeitigen Säulen, die vierſeitig zugeſpitzt ſind.

§. 1367.

Das Queckſilber iſt dem Sauerſtoff näher verwandt, als das Silber, und ſchlägt den Silberkalk aus Säuren

zu

zu reguliniſchem Metall nieder. Hieher gehört die Verfertigung des Dianenbaumes, oder Silberbaumes (Arbor Dianae) eine Kryſtalliſirung von Silberamalgama, die man erhält, wenn man einen Theil Silber in einer geſättigten Auflöſung mit Salpeterſäure gemacht, mit zwanzig Theilen reinem Waſſer vermiſcht, in einem Glaſe auf zwey Theile Queckſilber gießt, und ruhig ſtehen läßt.

§. 1368.

Da das Queckſilber zwar das Silber, nicht aber das Kupfer, aus der Auflöſung in Salpeterſäure niederſchlägt, ſo giebt dies auch ein leichtes Mittel an die Hand, Silber von dem Kupfer, womit es legirt iſt, zu ſcheiden, und rein zu erhalten, indem ſich das anhängende Queckſilber davon durch Glühen und Schmelzen ſcheiden läßt (§. 1366.).

§. 1369.

Auch aus dem ſalzigtſauren Silber (§. 1296.) läßt ſich das Silber mit Beyhülfe des Ammoniaks durchs Queckſilber reduciren, wenn man das erſtere mit kohlenſaurem Ammoniak zuſammenreibt, dann Queckſilber zuſetzt und das Reiben fortſetzt, wo man ein Silberamalgama erhält, aus dem man nach dem Abwaſchen das Queckſilber abtreiben kann.

§. 1370.

Dem Schwefel iſt das Silber näher verwandt, als das Queckſilber, und jenes zerlegt in der Hitze den Zinnober.

XI. Abschnitt.

Bley.

§. 1371.

Das Bley (Plumbum, *Plomb*) ist ein unedles Metall von einer bläulich weißen Farbe. Sein eigenthümliches Gewicht ist 11,352 bis 11,445; seine Geschmeidigkeit ist ziemlich groß, aber seine Zähigkeit und Härte gering; es ist fast ohne Federkraft.

§. 1372.

An der Luft wird das Bley bald unscheinbar, aber erst spät mit einem grauweißen Roste überzogen.

§. 1373.

Das Bley schmelzt noch vor dem Glühen in einer Hitze, die man auf 540° F. rechnet. Beym Glühen ist es etwas flüchtig, und verwandelt sich in einen Rauch, der sich als Bleykalk absetzt.

§. 1374.

Das Bley ist gar leicht verkalkbar, und verwandelt sich beym Schmelzen, unter Zutritt der Luft, vor dem Glühen, in einen grauen Kalk, der ein **unvollkommener Bleykalk** ist, und **Bleyasche** (Cinis plumbi) heißt. Bey stärkerer Erhitzung nimmt dieser Kalk mehr und mehr Sauerstoff an, und geht so durch verschiedene Farben bis zu seiner Sättigung mit Sauerstoff durch. Beym anfangenden Glühen bildet sich nemlich ein gelber Kalk, (**Masticot, Bleygelb,**) der in stärkerer Hitze röthlich und schuppig wird, und dann den Namen der **Bleyglätte** (Silberglätte, Goldglätte) (Lithargyrus *) führt.

*) Syn.: Halbverglaste Bleyhalbsäure einiger Neuern. (*Oxide de plomb demi - vitreux*)

§. 1375.

§. 1375.

Der vollkommenste Bleykalk scheint die Mennige (Minium) zu seyn, die man aus dem Masticot dadurch gewinnt, daß man diesen nach dem Befeuchten mit Wasser und Schlemmen langsam und anhaltend röstet, ohne ihn bis zum Glühen zu erhitzen, wobey er sich sonst in Glätte verwandeln könnte. Die Farbe der Mennige ist hellroth, und gränzt etwas ans Gelbe. Sie giebt im Schmelzfeuer etwas Sauerstoffgas.

§. 1376.

Im Schmelzfeuer verwandeln sich alle Bleykalke in ein Glas, **Bleyglas** (Calx plumbi vitrificata, Vitrum saturni), welches im Flusse Erden und andere Metallkalke leicht auflöst, und daher auch die irdenen Schmelzgefäße leicht durchdringt. Gewöhnlich macht man es aus 3 Theilen Mennige mit einem Theile Sande oder Kieselerde. Es macht die Grundlage der Glasur des gemeinen Töpferzeuges aus.

§. 1377.

Die Reduction der Bleykalke und des Bleyglases vermittelst des Kohlenstoffs hält nicht schwer.

§. 1378.

Die **Schwefelsäure**, auch wenn sie concentrirt ist, wirkt in der Kälte nicht auf das reguliniſche Bley, sondern nur beym anhaltenden Sieden; mit den Bleykalken aber verbindet sie sich leichter. Der **schwefelsaure Bleykalk** (**Bleyvitriol**) ist in kochendem Wasser kaum auflöslich, geschmacklos, unauflöslich in Essigsäure.

§. 1379.

§. 1379.

Die **Salpetersäure** greift das reguliniſche Bley mit vieler Heftigkeit an, und giebt nach der Sättigung damit eine farbenloſe, helle Solution. Dieſer **ſalpeterſaure Bleykalk** hat einen herbſüßen Geſchmack, und giebt Kryſtalle in dreyſeitigen Tafeln mit abgeſtumpften Ecken, die im Waſſer ziemlich leicht auflöslich und an der Luft beſtändig ſind.

§. 1380.

Die feuerbeſtändigen Alkalien und das Kalkwaſſer zerſetzen den ſalpeterſauren Bleykalk, und ſchlagen einen weißen Bleykalk daraus nieder.

§. 1381.

Die Schwefelſäure entzieht der Salpeterſäure den Bleykalk wegen ihrer nähern Verwandtſchaft zu derſelbigen; und ſo bewirken alle ſchwefelſaure Salze überhaupt mit der Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure einen weißen Niederſchlag.

§. 1382.

Die **ſalzigte Säure** löſt das reguliniſche Bley nicht auf, verbindet ſich aber mit den Bleykalken innig und leicht; ja ſie iſt näher damit verwandt, als die Salpeterſäure. Wenn man alſo zur geſättigten Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure ſalzigte Säure, oder ein ſalzigtſaures Neutral- oder Mittelſalz ſchüttet, ſo entſteht ein weißer, flockigter Niederſchlag des **ſalzigtſauren Bleykalkes** (Hornbley), der im Waſſer nur ſehr ſchwer auflöslich iſt, und ſich daraus in kleinen nadelförmigen Kryſtallen ſcheidet, und im mäßigen Feuer zu einer durchſchei-

scheinenden, hornähnlichen Materie fließt. — Die Salzsäure verwandelt das reguliniſche Bley gleich in dieſen salzigtſauren Bleykalk. — Von der Schwefelſäure wird der salzigtſaure Bleykalk zerſetzt.

§. 1383.

Keine der übrigen Säuren hat auf das reguliniſche Bley unmittelbar merkliche Wirkung, aber alle verbinden ſich mit den Bleykalken. Wir merken hier noch den **phosphorſauren Bleykalk**, den die Phosphorſäure aus der Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure, und ſelbſt in ſalzigter Säure, niederſchlägt. Er iſt kaum auflöslich im Waſſer, und fließt im Feuer leicht zu Glaſe; mit Kohlenſtaub geglühet giebt er Phosphor und reguliniſches Bley (§. 881.)

§. 1384.

Die gebräuchlichſten Verbindungen des Bleyes liefert die **Eſſigſäure.** Die Dämpfe derſelben zerfreſſen das reguliniſche Bley, wiewohl langſam, zu einem weißen Kalke, den man **Bleyweiß** (Ceruſſa alba) nennt. Dies Bleyweiß iſt aber nicht als eſſigſaures Bley anzuſehen, ſondern iſt kohlenſaurer Bleykalk, und im Waſſer unauflöslich. Es ſcheint alſo bey ſeiner Entſtehung die Eſſigſäure zerlegt zu werden. Im Glühefeuer entläßt das Bleyweiß kohlenſaures Gas, und fließt zu Bleyglaſe.

§. 1385.

Die Bleykalke, wie Bleyglätte, Mennige und Bleyweiß, werden von der Eſſigſäure leicht aufgelöſt. Dieſe Auflöſung *) iſt helle und farbenlos, ſchmeckt ſüß und herbe,

herbe, und krystallisirt sich beym Abdunsten in nadelförmigen Krystallen. Dieses essigsaure Bley heißt auch **Bleyzucker** (Saccharum Saturni), ist im Wasser leicht auflöslich, wird in der Hitze zersetzt, wobey die Essigsäure theils zerstört wird, theils als sehr concentrirte Säure übergeht, die sich auch durch Schwefelsäure daraus austreiben läßt. An der Luft verwittern die Krystalle des essigsauren Bleyes etwas, und es scheint mir, daß sie nun in essigsauren Bleykalk übergehen; denn sie lassen bey der Auflösung in Wasser einen weißen Bleykalk fallen.

*) Bleyessig (Acetum Lithargyri, Saturni), Goulardsches Bleyextract (Extractum Saturni *Goulardi*).

§. 1386.

Die feuerbeständigen Alkalien und das Kalkwasser schlagen aus der essigsauren Bleyauflösung einen weißen Bleykalk nieder. Weil auch die Schwefelsäure und salzigte Säure, und alle ihre Neutral- und Mittelsalze das essigsaure Bley zersetzen, so hat man dasselbe auch als Reagens für jene vorgeschlagen.

§. 1387.

Wegen der Eigenschaft der Bleykalke, mit der Essigsäure und anderer Pflanzensäure süßlicht schmeckende Salze zu geben, hat die Gewinnsucht Anlaß genommen, herbe und säuerliche Weine durch einen Zusatz von Bleykalk, der sich darin auflöst, angenehmer von Geschmack zu machen. Diese Giftmischung entdeckt Wasser, das mit schwefelhaltigem Wasserstoffgas angeschwängert ist, durch einen braunen Niederschlag, den es mit dem ver-

fälsch-

fälschren Weine, womit es vermischt wird, bewirkt. Weil aber auch Eisen, das zufällig im Weine ist, diesen Niederschlag hervorbringen könnte, so muß man, nach Hrn. Hahnemanns Vorschlage, jener Weinprobe noch Weinsteinsäure, oder salzigte Säure zusetzen, um dadurch den Eisenniederschlag aufzulösen.

§. 1388.

Die Bleykalke nehmen die Kohlensäure in sich auf, und man erhält den kohlensauren Bleykalk leicht, wenn man die Auflösung des Bleykalkes in irgend einer Säure durch kohlensaures Alkali niederschlägt. Er löst sich im Wasser nicht auf, und ist geschmacklos.

§. 1389.

Die ätzenden feuerbeständigen Alkalien lösen vom Bleykalke beym Kochen auf. Das Ammoniak scheint aber durch die Bleykalke nicht zersetzt zu werden.

§. 1390.

Das Kochsalz wird durch Bleykalke auf nassem Wege wirklich zerlegt, und das Mineralalkali daraus freygemacht, wenn man nur verhütet, daß dabey keine Kohlensäure ins Spiel kömmt, weil das kohlensaure Alkali den salzigtsauren Bleykalk wieder zersetzt. Wenn man demnach 3 Theile Mennige, 1 Theil Kochsalz in Wasser aufgelöst und $\frac{1}{10}$ gebrannten Kalk in einem zugestopften Glase mit einander vermengt, und unter öfterm Umschütteln einige Zeit zusammen läßt, und dann auslaugt, so enthält die Lauge ätzendes Mineralalkali mit etwas wenigem salzigtsauren Bleykalke. Der ausgelaugte

Rückstand enthält salzigtsauren Bleykalk, der durch Rösten in mäßiger Hitze gelb wird, und das sogenannte Englische Gelb liefert. Durch Schmelzen mit Kohlenstaub läßt sich sonst auch das Bley daraus wieder herstellen.

§. 1391.

Salzigtsaures Ammoniak oder gemeiner Salmiak wird durch Bleykalke in der Hitze zerlegt, und das Ammoniak daraus abgeschieden.

§. 1392.

Die fetten Oehle lösen zwar nicht das reguliniſche Bley, wohl aber die Bleykalke, und zwar bey der Erhitzung damit, in ansehnlicher Menge auf. Bey den an der Luft austrocknenden Oehlen wird diese ihre Eigenschaft durch aufgelösten Bleykalk noch sehr vermehrt. Hierher gehört der **Leinöhlfirniß**. Um die Oehle mit Bleykalken ganz zu sättigen, erhitzt man sie damit über dem Feuer unter beständigem Umrühren, setzt aber, um zu verhüten, daß das Oehl nicht bis zu seiner Zerlegung erhitzt werde, von Zeit zu Zeit Wasser zu. Sie geben alsdann nach dem Erkalten eine feste, in der Wärme zergehende und zähe, in der Kälte spröde, Masse, wie die **Bleypflaster** (Emplastra saturnina) beweisen.

§. 1393.

Bley und **Schwefel** vereinigen sich beym Schmelzen leicht mit einander, und geben eine bläulich schwarze, spröde, krystalliniſche Masse, die nicht so leichtflüssig ist, als reines Bley. Dies **Schwefelbley** (Plumbum sulphuratum) kömmt als **Bleyglanz** häufig natürlich vor.

§. 1394.

§. 1394.

Das Schwefelalkali präcipitirt die Auflösung des Bleyes in Säuren, als einen schwarzbraunen Bodensatz, der wasserstoffhaltiges Schwefelbley ist. Einen ähnlichen Niederschlag bewirkt auch bloßes schwefelhaltiges Wasserstoffgas (§. 1387.), welches auch Gelegenheit zu einer sympatherischen Tinte giebt. Das reguliniſche Bley nimmt auch auf seiner Oberfläche den wasserstoffhaltigen Schwefel an.

§. 1395.

Das phosphorhaltige Bley (Plumbum phosphoratum) wird durch die Glühehitze zerlegt, und durch Destillation der Phosphor daraus abgeschieden.

§. 1396.

Gold und Bley fließen im Feuer zusammen, und das Gold wird durch das letztere spröde. In einem Feuer, das stark genug ist, das Bley zu verkalken oder zu verglasen, widerfährt ihm diese Veränderung, so daß das Gold rein und unverändert übrig bleibt. Wir werden uns mit dieser Scheidungsart weiter unten, beym Kupfer, weitläuftiger beschäfftigen.

§. 1397.

Das Bley hat eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als das Gold, und schlägt letzteres aus seiner Auflösung reguliniſch nieder.

§. 1398.

Platin verbindet sich im Feuer mit dem Bleye sehr wohl. Die Farbe des Gemisches fällt ins Violette, oder

es läuft wenigstens an der Luft so an. In starker Hitze verglättet sich das Bley, und das Platin bleibt zurück. Das Bley schlägt die Auflösung des Platins in Säure nieder, wegen seiner nähern Verwandtschaft zum Sauerstoff.

§. 1399.

Mit dem Silber tritt das Bley im Flusse leicht zusammen; das Silber wird dadurch leichtflüssiger. In einer Hitze, die stark genug ist, das Bley zu verschlacken, scheidet sich alles Bley als Bleyglas oder Bleyglätte ab, und das Silber bleibt unverändert zurück, wie nachher beym Kupfer umständlicher gezeigt werden wird.

§. 1400.

Eine Bleyplatte in die Auflösung des Silbers in Salpetersäure gehängt, wird anfangs schwärzlich, nachher mit Silberstaub überzogen, und das Silber dadurch niedergeschlagen. Das Bley ist also dem Sauerstoffe näher verwandt, als das Silber. Man kann deshalb auch das salzigtsaure Silber (§. 1297.) durch Bley reduciren, wenn man es mit dreymal so viel Bley in einem Glase im Tiegelbade vorsichtig schmelzt, wobey sich dann das reducirte Silber mit dem überflüssig zugesetzten Bleye vereiniget, und davon wieder durch Abtreiben befreyet werden kann.

§. 1401.

Auch mit dem Schwefel ist das Bley näher verwandt, als das Silber.

§. 1402.

§. 1402.

Das Queckſilber amalgamirt ſich mit dem Bley leicht, und ſchon in der Kälte. Das Gemiſch verwandelt ſich an der Luft leicht in unvollkommenen Kalk beider Metalle.

§. 1403.

Das Bley iſt dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Queckſilber, und ſchlägt dies daher aus den Auflöſungen in Säuren nieder.

§. 1404.

Auch gegen den Schwefel hat das Queckſilber keine ſo nahe Verwandtſchaft, als das Bley, wie die Zerlegung des Zinnobers durch Bley beweiſt.

Wismuth.

§. 1405.

Das **Wismuth** (Bismuthum, *Bismut*) *) iſt ein röthlich weißes Halbmetall, von einem blätterigen Gefüge und ſehr ſpröde. Sein eigenthümliches Gewicht iſt 9,670 bis 9,822. Es iſt noch leichtflüſſiger, als Bley, und fließt bey 460° F.

*) Syn.: der Wismuth, das Aſchbley.

§. 1406.

Das Wismuth iſt flüchtig, und läßt ſich in verſchloſſenen Gefäßen ſublimiren. Im Schmelzen bey gelindem Feuer unter Zutritt der Luft verkalkt es ſich leicht, und verwandelt ſich in ein bräunliches Pulver, das ein unvollkommener Wismuthkalk *) iſt. In ſtärkerer

Hitze brennt und dampft das Wismuth, und giebt einen gelben Rauch, der sich bey der Abkühlung als gelbes Pulver **) niederschlägt, das feuerbeständig ist. Es ist also erst durchs Verbrennen des Wismuthdampfes entstanden. Dieser vollkommene Wismuthkalk bleibt auch sonst beym Schmelzen des Wismuths in stärkerer Hitze zurück.

*) Wismuthasche.

**) Wismuthblumen (Flores bismuthi).

§. 1407.

Der Wismuthkalk geht beym Schmelzen leicht in ein gelbes durchsichtiges Glas über, das auch Erden und andere Metallkalke leicht auflöst.

§. 1408.

An der Luft rostet das Wismuth eigentlich nicht, ob es gleich von seinem Glanze verliehrt.

§. 1409.

Die Schwefelsäure wirkt auf das reguliniſche Wismuth nur in der Hitze und wenn sie concentrirt ist. Das Metall verkalkt sich hierbey leicht auf Unkosten des Sauerstoffs der Säure. Beym Verdünnen des Rückstandes mit Wasser bleibt desto mehr weißer Wismuthkalk zurück, je weniger Säure überflüssig ist. Die Auflösung dieses schwefelsauren Wismuthkalkes *) giebt beym Abdunsten nadelförmige, zerfließliche Krystalle.

*) Syn.: Wismuthvitriol (Vitriolum bismuthi).

§. 1410.

Die Salpetersäure greift das reguliniſche Wismuth mit Heftigkeit und Erhitzung an. Die Auflösung

dieses

dieses salpetersauren Wismuthkalkes ist farbenlos, und schießt zu ansehnlichen, rautenförmig-tafelartigen Krystallen an, die an der Luft beständig sind. Merkwürdig ist es, daß die bloße Verdünnung mit reinem Wasser dies Salz zersetzt, und daß sich dadurch ein weißer Wismutskalk *) niederschlägt. Auch die feuerbeständigen Alkalien und das Kalkwasser sondern einen weißen Kalk daraus ab.

*) Wismuthweiß (Magisterium bismuthi), Schminkweiß *Blanc d'Espagne.*

§. 1411.

Die salzigte Säure wirkt kaum auf das reguliniſche Wismuth, löst aber das verkalkte leicht auf. Wenn die Auflösung bis zur Trockniß abgeraucht, und das rückständige Salz nachher aus einer Retorte destillirt wird, so steigt es als eine dickflüssige, in der Kälte erstarrende, in der Wärme zerfließende Materie über. Dieser salzigtsaure Wismuthkalk heißt Wismuthbutter (Butyrum bismuthi). Bey der Verdünnung mit Wasser fällt weißer Wismuthkalk heraus.

§. 1412.

Die Salzsäure verwandelt das reguliniſche Wismuth in salzigtsauren Wismuthkalk.

§. 1413.

Die übrigen Säuren lösen das reguliniſche Wismuth nicht auf, verbinden sich aber mit dem verkalkten zu mannigfaltigen Salzen.

§. 1414.

Der Salmiak wird durch Wismuthkalk in der Hitze zersetzt, und das Ammoniak daraus frey gemacht, wobey zuletzt auch der entstandene salzigtsaure Wismuthkalk aufsteigt.

Die Wismuthsalmiakblumen.

§. 1415.

Fette Oehle lösen in der Hitze den Wismuthkalk völlig auf, und geben damit eine zähe, pflasterartige Materie.

§. 1416.

Mit dem Schwefel schmelzt das Wismuth leicht zusammen. Das Gemisch hat metallischen Glanz, und ein krystallinisches Gefüge.

§. 1417.

Aus dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas nimmt sowohl das reguliniſche als verkalkte Wismuth die Basis in sich; und der schwarzbraune Niederschlag aus Wismuthauflösungen durch Schwefelalkali ist **wasserstoffhaltiges Schwefelwismuth.**

Hierauf gründet sich auch eine sympathetische Tinte.

§. 1418.

Das **Gold** wird vom Wismuthe bleich und spröde. In einer hinlänglichen Hitze läßt sich das Wismuth durch Verkalkung und Verglasung davon völlig wieder trennen. Mit dem Sauerstoffe ist Wismuth näher verwandt, als Gold, und schlägt dies aus den Säuren nieder.

§. 1419.

§. 1419.

Mit Platin läßt sich das Wismuth zusammenschmelzen, und durch Verkalkung auch davon wieder trennen. Es schlägt das Platin aus den Auflösungen in Säuren nieder.

§. 1420.

Silber und Wismuth schmelzen leicht zusammen, und jenes wird davon spröde. Durch Verkalkung und Verglasung läßt sich alles Wismuth wieder davon scheiden, und das Silber bleibt rein zurück.

§. 1421.

Das Wismuth ist dem Sauerstoffe näher verwandt, als das Silber, und schlägt dies daher aus den Auflösungen in Säuren, anfangs reguliniſch, zuletzt als unvollkommenen Kalk nieder.

§. 1422.

Mit dem Schwefel steht hingegen das Silber in näherer Verwandtschaft, als das Wismuth.

§. 1423.

Mit dem Queckſilber läßt sich das Wismuth leicht amalgamiren. Durch die Deſtillation läßt sich zwar das Queckſilber davon wieder abtreiben; es führt aber doch auch etwas Wismuth mit über.

§. 1424.

Das Wismuth entzieht dem in Säuren aufgelösten Queckſilberkalke den Sauerstoff, und stellt dieſen also wieder her. Auch dem Schwefel ist das Wismuth näher verwandt, als das Silber.

§. 1425.

Bley und Wismuth vereinigen sich im Schmelzen leicht und gern, und jenes wird dadurch härter, spröder und weißer. Das Wismuth ist mit dem Sauerstoffe nicht so nahe verwandt, als das Bley, und wird durch dieses aus den Säuren als schwärzliches Pulver gefällt. Auch der Schwefel entzieht das Bley dem Wismuthe beym Schmelzen.

Nickel.

§. 1426.

Das **Nickel** (Niccolum, *Nickel*) *) ist ein Metall von einer grauweißen Farbe, dessen eigenthümliches Gewicht 9,000 bis 9,333 ist. Es besitzt allerdings einige Dehnbarkeit und sehr viel Festigkeit.

*) Syn: der Nickelkönig (Regulus niccoli), das Nickelmetall.

§. 1427.

Das Nickel ist strengflüssig, feuerbeständig, und auch schwer zu verkalken. Dies kann man auch nach Hrn. **Lampadius** nutzen, um es beym Schmelzen vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas zu reinigen, und vom Eisen und Kobalt zu befreyen, weil diese eher verkalken, als Nickel.

§. 1428.

Schneller erhält man einen **vollkommenen Nickelkalk**, von einer hellgrünen Farbe, durchs Verpuffen des Metalles mit Salpeter, und nachheriges Auslaugen. Mit Salpeter fließt dieser Kalk zu einem hyacinthfarbenen Glase.

§. 1429.

§. 1429.

Die Reduction dieses Nickelkalkes geschiehet am besten, wenn man ihn mit doppelt so vielem schwarzen Flusse vermengt, und das Gemenge mit Kochsalz bedeckt, in einem Tiegel oder einer Tute vor dem Gebläse bey heftigem Feuer schmelzt.

§. 1430.

Die Schwefelsäure wirkt nur in der Hitze, und wenn sie concentrirt ist, auf das Nickel; löst aber sonst den Kalk desselben leicht auf. Die Auflösung hat eine grüne Farbe, und schießt in grünen Krystallen an, die eigentlich ein Octaedrum vorstellen, mit abgestumpften Spitzen. Sie sind schwefelsaurer Nickelkalk *).

*) Nickelvitriol.

§. 1431.

Die Salpetersäure löst in der Wärme sowohl das reguliniſche, als das verkalkte Nickel auf. Die grüne Auflösung schießt zu grünen rhomboidalischen Krystallen an, die in trockner warmer Luft verwittern. Sie sind salpetersaurer Nickelkalk.

§. 1432.

So geben alle Säuren mit dem Nickelkalke grüne Auflösungen. Die feuerbeständigen Alkalien und Kalkwasser fällen ihn daraus als einen blaßgrünlich weißen Kalk. Das Ammoniak schlägt auch diesen Kalk nieder, löst ihn aber hinterher wieder auf, und bildet damit eine blaue Auflösung.

§. 1433.

§. 1433.

Schwefel und Nickel verbinden sich leicht im Flusse. Das Gemisch ist hart, spröde, rothgelb.

§. 1434.

Mit dem **Phosphor** geht das Nickel auch leicht Vereinigung ein, und liefert ein weißes, ziemlich leichtflüssiges Gemisch von einem faserigen Bruche.

§. 1435.

Die Verbindungen des Nickels mit den vorhergehenden Metallen kennt man noch nicht gehörig; auch sind sie von keiner Anwendung. Mit dem **Queckfilber** läßt sich das Nickel nicht amalgamiren.

Kupfer.

§. 1436.

Das **Kupfer**, (Cuprum, *Cuivre*) ist ein unedles Metall von einer rothen Farbe; sehr ductil und geschmeidig; von einer beträchtlichen Festigkeit, von einer mäßigen Härte und Federkraft, und einem hakigen Bruche. Sein eigenthümliches Gewicht geht von 7,788 bis 9,000.

§. 1437.

Zum Schmelzen erfordert das Kupfer die Weißglühehitze. Ehe es schmelzt, wird es bey einer stufenweisen und allmäligen Erhitzung mit allerley bunten Farben überzogen, und wenn es das Glühen beym Zutritt der Luft erreicht hat, entsteht obenauf eine schwarzbraune, schuppige Haut, die ein unvollkommener Kalk des Kupfers ist, und auch Kupferasche (Cinis aeris, Aes ustum)

uſtum) genannt wird. Dieſer Kalk läßt ſich ſchwerer als reguliniſches Kupfer ſchmelzen, und wird zu einer undurchſichtigen, dunkeln Schlacke.

§. 1438.

Wenn man den unvollkommenen Kalk des Kupfers unter dem Zutritt der Luft anhaltend glühet, ſo wird er zu einem **vollkommenen Kalke** von einer dunkelrothbraunen Farbe, der im Schmelzfeuer zu einem rothbraunen Glaſe fließt.

§. 1439.

Im Schmelzen brennt das Kupfer endlich beym Zugang der Luft in einer ſchönen grünen Flamme, die einen grüngrauen lockern Kalk abſetzt.

§. 1440.

An der feuchten Luft roſtet das Kupfer ſehr bald, und wird mit der Zeit mit einem grünen Kalke bedeckt, der **kohlenſaurer Kupferkalk** iſt.

§. 1441.

Das **Waſſer** wird vom glühenden Kupfer nicht zerlegt.

§. 1442.

Die concentrirte **Schwefelſäure** löſt das reguliniſche Kupfer nicht anders auf, als in der Siedehitze. Von dieſer Auflöſung iſt ſchon oben (§. 1218.) gehandelt worden. Das Kupfer wird dabey vollkommen verkalkt, und als ſolches von der Schwefelſäure in ſich genommen, die, auch im verdünnten Zuſtande, den vollkommenen Kupferkalk leicht auflöſt. Die Auflöſung hat eine ſchöne blaue Farbe, und liefert beym Abdunſten auch

Kry-

Krystalle von dieser Farbe. Man nennt diesen schwefelsauren Kupferkalk auch blauen Vitriol, Kupfervitriol, cyprischen Vitriol (Vitriolum caeruleum, de cypro). Die Krystalle sind länglicht-rautenförmig; von einem herben, säuerlich zusammenziehenden, eckelhaften Geschmack; an der Luft ziemlich beständig; brauchen bey der mittlern Temperatur etwa vier Theile Wasser zu ihrer Auflösung, und lassen in der Glühehitze ihre Säure nur sehr schwer fahren.

§. 1443.

Man gewinnt den verkäuflichen schwefelsauren Kupferkalk theils aus den geröfteten und verwitterten Kupferkiesen; theils aus geröftetem und verwittertem Kupferrohsteine; theils auch aus dem mit Schwefel gebrannten und geröfteten Kupfer.

§. 1444.

Die Salpetersäure löst auch im verdünnten Zustande und in der Kälte das reguliniſche Kupfer auf. Die Auflösung hat eine grüne oder blaue Farbe, je nachdem durch Einwirkung einer stärkern oder geringern Hitze, oder einer mehr oder weniger concentrirten Säure das Kupfer darin mehr oder weniger verkalkt ist. Die gesättigte, mit schwacher Säure in der Kälte bereitete Auflösung giebt beym Abdunsten Krystalle des salpetersauren Kupfers, die blau von Farbe, ätzend von Geschmack, zerfließbar an der Luft sind, und sich mit der Zeit an der Luft durch stärkere Oxidirung des Kupferkalkes in salpetersauren Kupferkalk von einer grünen Farbe verwandeln.

§. 1445.

§. 1445.

Die Schwefelsäure hat gegen den Kupferkalk eine nähere Verwandtschaft, als die Salpetersäure.

§. 1446.

Die salzigte Säure wirkt nur schwach auf reguli-nisches Kupfer, und zwar nur in der Hitze und wenn sie concentrirt ist; aber das verkalkte löst sie leicht auf. Ohne Zweifel ist die Auflösung auch verschieden, je nachdem das Kupfer darin mit der salzigten Säure als unvollkom-mener oder vollkommener Kalk enthalten ist, und wahr-scheinlich ist es mit ersterm, daß die Auflösung würflichte, grüne, luftbeständige Krystalle giebt.

§. 1447.

Die salzigte Säure ist dem Kupferkalke näher ver-wandt, als die Salpetersäure, und selbst als die Schwe-felsäure.

§. 1448.

Die Salzsäure verwandelt das Kupfer sehr bald in salzigtsauren Kupferkalk, der an der Luft zerfließlich ist.

§. 1449.

Alle übrige Säuren lösen das verkalkte Kupfer auf; man kann doch aber nicht behaupten, daß sie das reguli-nische unmittelbar auflösen, sondern es ist dabey allemal der Zutritt der Luft nöthig, so daß das Kupfer erst durch Beyhülfe derselben verkalkt werden muß, ehe es sich auf-löst. Wir merken von diesen Verbindungen des Kupfers vorzüglich die mit Essigsäure.

§. 1450.

§. 1450.

Wenn man Kupferbleche mit Essig von Zeit zu Zeit befeuchtet an der Luft liegen läßt, so verwandeln sie sich in einen grünen Kalk, wie der **Grünspan** (Aes viride) ist. Er ist unvollkommener Kupferkalk mit etwas Essigsäure, mit Kohlensäure, und Wasser verbunden. Man bereitet ihn fabrikmäßig, besonders in Frankreich, indem man Kupferbleche mit in Gährung begriffenen Trebern von Weintrauben geschichtet stehen läßt, dann herausnimmt, mit Wasser befeuchtet, und an der Luft angehäuft liegen läßt, worauf man den Grünspan von der Oberfläche abkratzt.

§. 1451.

Das verkalkte Kupfer, und so auch der Grünspan, löst sich in der Essigsäure leicht durch Hülfe der Digestion auf. Die gesättigte Auflösung des essigsauren Kupfers*) abgeraucht, giebt dunkelgrüne Krystalle, in vierseitigen, abgestumpften Pyramiden, die mit der Zeit an der Luft obenauf schwärzlich und undurchsichtig werden, und einen sehr herben, zusammenziehenden Geschmack haben. Durch die Destillation in der Hitze läßt sich zwar die Essigsäure daraus austreiben, aber ein großer Theil derselben wird doch dabey zerlegt.

*) Syn.: Kupferkrystalle, destillirter Grünspan (Crystalli veneris).

§. 1452.

Den **kohlensauren Kupferkalk** erhält man sehr leicht, wenn man die Auflösungen des Kupfers in Säuren durch kohlensaure feuerbeständige Alkalien niederschlägt. Dieser Niederschlag hat eine hellgrüne Farbe,

und

und ist im Wasser unauflöslich. Er kann zur Entstehung verschiedener grüner Mahlerfarben Gelegenheit geben.

§. 1453.

Aetzendes feuerbeständiges Alkali schlägt die Auflösung des vollkommenen Kupferkalkes in Säuren graubraun nieder.

§. 1454.

Das künstliche **Bergblau** (Caeruleum montanum) ist auch ein Niederschlag des Kupferkalkes, und wird nach **Pelletier** erhalten, wenn man reines Kupfer in schwacher Salpetersäure auflöst, der Auflösung gepulverten ungelöschten Kalk zusetzt, das Gemisch wohl umrührt, den Niederschlag auswäscht, und beym Feinreiben desselben, wenn er noch feucht ist, 5 bis 10 Theile ungelöschten Kalk auf hundert zusetzt.

§. 1455.

Auch die ätzenden **feuerbeständigen Alkalien** lösen auf nassem Wege den Kupferkalk durch Digeriren und Kochen auf, und geben damit eine blaue Auflösung.

§. 1456.

Vorzüglich leicht aber löst das **Ammoniak** den Kupferkalk auf. Wenn man daher zu einer Auflösung des Kupfers in Säuren nicht mehr Ammoniak tröpfelt, als zur Sättigung der Säure erforderlich ist, so ist der Niederschlag blaß blaugrün; aber bey einem Ueberschusse des Ammoniaks wird er blau, und löst sich ganz darin auf. Die Auflösung hat eine schöne lasurblaue Farbe.

§. 1457.

Auch das reguliniſche Kupfer wird vom Ammoniak aufgelöſt; freylich muß es dabey erſt durch Hülfe der Luft verkalkt werden. Es zeigt ſich hierbey ein merkwürdiges Phänomen. Wenn man nemlich ein Glas mit eingeriebenem Stöpſel ganz mit ätzendem Salmiakgeiſte anfüllt, etwas Kupferfeil hineinthut, und die Flaſche ſogleich wieder verſchließt, ohne daß Luft mit eingeſchloſſen iſt, ſo geht keine Auflöſung vor ſich. Läßt man aber die Flaſche eine Zeitlang offen, und verſchließt ſie dann wieder, ſo erfolgt eine Auflöſung, die ganz farbenlos iſt, aber beym Wiederöffnen des Glaſes erſt an der Oberfläche und nachher durch die ganze Maſſe blau gefärbt wird. Wenn nun die blaue Auflöſung nicht zu lange der Luft ausgeſetzt geweſen iſt, und wieder friſches Kupferfeil hinzugethan wird, ſo verliert die Solution beym Widerverſchließen der Flaſche alle Farbe, und wird erſt beym Zutritt der Luft wieder gefärbt, und ſo fort. Dieſe Veränderung läßt ſich auf folgende Art erklären. Das reguliniſche Kupfer löſt ſich als ſolches im flüſſigen Ammoniak nicht auf, wohl aber, wenn es verkalkt worden iſt. Dies findet beym Zutritt der Luft durch Einwirkung des Sauerſtoffgas ſtatt. Wird das Kupfer hierbey nun ſo ſchwach verkalkt, als gerade zur Auflöſung nöthig iſt, ſo iſt die Auflöſung farbenlos; wird es aber ſtärker verkalkt, ſo iſt dieſe blau. Dieſe blaue Farbe verliert ſich aber wieder bey friſch zugeſetztem reguliniſchem Kupfer unter Ausſchluß der Luft, indem jenes dem in der Auflöſung befindlichen ſtärker verkalkten den Sauerſtoff entzieht.

Hier-

Hierher gehört auch die Aqua saphirina oder Aqua coelestis, aus Kalkwasser und etwas Salmiak mit etwas Kupferfeil digerirt.

§. 1458.

Die Auflösung des Kupferkalkes im Ammoniak giebt beym gelinden Abdunsten dunkelblaue Krystalle, (ammoniakhaltiger Kupferkalk) *). Mit der Zeit an der Luft zerstreuet sich das Ammoniak allmälig daraus, und es bleibt ein grüner, kohlensaurer Kupferkalk übrig.

*) Syn.: flüchtiges Kupfersalz (Sal cupri volatile) Cuprum ammoniacale).

§. 1459.

Der Salmiak wird sowohl durch reguliniſches Kupfer, als noch leichter durch Kupferkalk zersetzt. Mit Salmiak und Wasser gekochte Kupferfeile giebt eine blaugrüne Auflösung, aus welcher sich das aufgelöste Kupfer an der Luft als ein dünnes erdigtes Häutchen scheidet. Hierher gehört auch die Verfertigung des **Braunschweigischen Grün.**

§. 1460.

Wenn man nur wenig Kupfer oder Kupferkalk mit vielem Salmiak zusammengerieben sublimirt, so entbindet sich zuerst etwas Ammoniak, hernach aber steigt der übrige Salmiak in die Höhe, der von dem salzigtsauren Kupferkalke, der sich auch sublimirt, grünlichgelb gefärbt ist, und die sogenannten **kupferigen Salmiakblumen** (Ens veneris) liefert.

§. 1461.

Fette Oehle greifen das reguliniſche Kupfer an, doch aber wol nicht anders, als daß es dabey erst durch

Hülfe der Luft verkalkt, und das Oehl selbst ranzigt wird.

§. 1462.

Schwefel und Kupfer vereinigen sich beym Schmelzen leicht mit einander. Das **Schwefelkupfer** ist spröde, und weit leichtflüssiger als Kupfer. Der **Kupferrohstein** im Hüttenwesen enthält solches Schwefelkupfer.

§. 1463.

Den wasserstoffhaltigen Schwefel nimmt das Kupfer auf, und entzieht ihn dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas und dem aufgelösten Schwefelalkali.

§. 1464.

Das **Phosphorkupfer** ist graulichweiß, metallischglänzend, hart und spröde.

§. 1465.

Gold und Kupfer schmelzen leicht zusammen. Das Gold ändert dadurch seine Farbe, wird härter und bekömmt mehr Klang. Wenig Kupfer benimmt dem Golde nichts merkliches von seiner Geschmeidigkeit, ob es gleich seine Härte schon merklich vermehrt. Man bedient sich daher dieser Versetzung zu solchen Dingen, wo das reine Gold zu weich und nicht dauerhaft genug, oder beym Gebrauch sich zu leicht abnutzen würde, z. B. zu Münzen.

§. 1466.

Diese Vermischung des Goldes mit dem Kupfer heißt die **rothe Karatirung**, zum Unterschiede der min-

der

der gebräuchlichen mit Silber, welche die **weiße Karatirung** genannt wird; oder mit Kupfer und Silber zugleich, welche die **gemischte Karatirung** heißt. Den Grad dieser Versetzung, oder **Beschickung**, oder **Legirung**, drückt man nach Karaten und Gränen aus (§. 141.), welche anzeigen, wie viel reines oder **feines** Gold in der Mark des **legirten** oder **beschickten** enthalten ist. Eine Mark reines und unvermischtes Gold heißt nemlich eine **feine Mark**, oder ein **Mark fein**; hingegen eine Mark des legirten eine **rauhe Mark**, und ihr Gehalt an reinem Golde das **Korn** derselben. So heißt z. B. Gold 22karatig, wovon die Mark 22 Karat feines Gold enthält. Die Gesetze der verschiedenen Länder haben vorgeschrieben, in welchem Verhältniß das Gold in der rauhen Mark seyn müsse, wenn es zu Arbeiten, die gestempelt werden sollen, oder zu **Münzen**, gebraucht wird.

§. 1467.

Zur Bestimmung des Korns des legirten Goldes, wobey man nicht die schärfste Genauigkeit verlangt, dienen die sogenannten **Probirnadeln**, die man auf dem **Probirsteine** neben dem gemachten Striche des zu prüfenden Metalles streicht. Man hat dreyerley Probirnadeln, nach den dreyerley Arten der Karatirung des Goldes (§. 1466.), und zwar jede von halb zu halb Karat Versetzung. Die Nadeln zur gemischten Karatirung macht man auch aus drey besondern Beschickungen, nemlich mit $\frac{2}{3}$ Silber und $\frac{1}{3}$ Kupfer; mit $\frac{1}{3}$ Silber und $\frac{2}{3}$ Kupfer; und mit $\frac{1}{2}$ Silber und $\frac{1}{2}$ Kupfer.

§. 1468.

Bey den **Vergoldungen** bekömmt das Kupfer, Messing oder Silber einen dünnen Ueberzug von Golde auf seiner Oberfläche, die deshalb gehörig gereinigt und reguliniſch gemacht seyn muß. Bey der **Feuervergoldung** bestreicht man die Fläche des zu vergoldenden Metalles erst mit **Quickwasser** (salpetersaures Queckſilber), trägt dann ein Goldamalgama auf, raucht das Queckſilber in der Hitze wieder davon, erhöhet die Farbe durch Abbrennen des **Glühewachses**, und giebt ihm nach dem Poliren die **Helle** durch siedendes Wasser, worin etwas Kochsalz und Weinstein ist. Hierher gehört auch die sogenannte **griechische Vergoldung** auf Silber, indem man Alembrothsalz (§. 1342.) in Salpetersäure, und darin wieder Gold auflöst, diese Goldauflösung bis zur Oehldicke in gläsernen Geschirren abdampft, und das zu vergoldende Silber hineintaucht, das davon schwarz wird, aber nach dem Ausglühen vergoldet erscheint.

§. 1469.

Das Gold hat keine so nahe Verwandtschaft zum Sauerstoff, als das Kupfer, und wird daher durch letzteres aus seinen Auflösungen in Säuren gefällt. Auch die Verbindungen des unvollkommenen Kupferkalkes mit Säuren schlagen es nieder, wie z. B. die Auflösung des Grünspans in Essig.

§. 1470.

Das **Platin** verbindet sich mit dem Kupfer im Flusse sehr gern, und wenn des zugesetzten Platins nicht zu wenig ist, z. B. zur Hälfte oder zum Drittel dazu kömmt,

kömmt, so ist das Gemisch von beiden Metallen hart, spröde, bleich, und grobkörnig vom Bruche. Wenn aber das Platin im geringen Verhältnisse, z. B. vom sechsten bis fünf und zwanzigsten Theile, und noch weniger, zugesetzt wird; so wird das Kupfer rosenroth von Farbe, fein vom Bruche, läßt sich noch sehr gut strecken, nimmt eine sehr schöne Politur an, und ist dem Rosten weit weniger ausgesetzt, als das reine Kupfer.

§. 1471.

Mit dem Silber verbindet sich das Kupfer leicht und in allen Verhältnissen. Das Silber wird vom Kupfers, zugleich aber härter und klingender, ohne viel von seiner Geschmeidigkeit zu verlieren, wenn des Kupfers nur wenig ist. Man versetzt oder legirt daher auch das Silber vor seiner Verarbeitung zu Sachen der Kunst oder zu Münzen erst mit Kupfer, um es fester zu machen, und mehr vor dem Abnutzen zu sichern. Man benennt diese Versetzung nach der Anzahl der Lothe von feinem Silber, die in einer Mark des legirten enthalten sind (§. 141.). Eine Mark feines und unvermischtes Silber heißt, wie beym Golde (§. 1466.), eine feine Mark; die legirte, die rauhe oder beschickte Mark; und der Gehalt an feinem Silber darin, das Korn. So heißt z. B. Silber 12löthig, das in der rauhen Mark 12 loth fein Silber enthält. Die Gesetze der verschiedenen Länder haben ebenfalls vorgeschrieben, in welchem Verhältniß das Silber mit Kupfer zu gestempelten Arbeiten oder zu Münzen versetzt werden darf.

§. 1472.

Die **Probirnadeln** zum Silber sind wie die zum Golde (§. 1467.) eingerichtet. Man braucht sie aber nur von einerley Legirungsart, nemlich mit Kupfer, zu haben, und sie müssen ebenfalls zu halben Lothen beschickt seyn. Die zu probirenden Silberstücke müssen wegen des, nachher anzuführenden, Weißsudes, erst vorher etwas befeilt werden.

§. 1473.

Da das Silber und Gold als edle Metalle der vereinigten Wirkung des Feuers und der Luft widerstehen, das Kupfer aber dadurch verkalkt und verglast wird, folglich dann nicht mehr mit jenen Metallen vereinigt bleiben kann, so könnte man jene mit Kupfer legirte edle Metalle von demselben befreyen und reinigen, wenn man sie lange genug einer Hitze aussetzte, die groß genug wäre, das Kupfer zu zerstören. Diese Reinigungsart würde aber nicht allein sehr langweilig, beschwerlich und kostbar, sondern auch unzureichend seyn, Gold und Silber ganz fein zu machen, weil eine gewisse Menge des Kupfers durch das edle Metall vor der Einwirkung der Luft, und also vor der Verkalkung geschützt bleiben würde. Da hingegen das Bley sich sehr leicht verkalkt und verglast, und auch andere unedle Metalle mit großer Leichtigkeit zerstört, so bedient man sich zum **Feinmachen** des Goldes und des Silbers hauptsächlich des Bleyes.

§. 1474.

Weil aber hierzu eine beträchtliche Menge Bley erforderlich ist, und die daraus entstehende Bleyglätte und

das

das Bleyglas die Oberfläche des noch übrigen reguliniſchen Metalles bald bedecken, und ſolchergeſtalt das übrige Bley und Kupfer vor dem fernern Verſchlacken ſchützen, und überhaupt alſo bey der Arbeit hinderlich fallen würde; ſo nimmt man ſie nur in ſolchen Gefäßen vor, welche in der Hitze die fließende Glätte in ihre Zwiſchenräume in ſich nehmen oder einſaugen, und alſo in ſo fern aus dem Wege räumen, oder, wie im Großen, zugleich auch einen Theil durch einen am Rande des Gefäßes angebrachten Einſchnitt herauslaufen laſſen.

§. 1475.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß hierzu Gefäße aus ausgelaugter Holz- oder Knochenaſche beſonders geſchickt ſind. Der Mangel des Alkali's macht, daß die erſtere der Verglaſung in der Hitze, welche man bey der Arbeit nöthig hat, widerſteht, und auch vom Bleyglaſe nicht ſonderlich aufgelöſt wird, weil die Glätte nicht in der dazu erforderlichen Menge da iſt; die Zwiſchenräume des Gefäßes nehmen aber die dünnflüſſige Glätte leicht genug in ſich auf. In dieſen Gefäßen nimmt man nun dieſe merkwürdige chemiſche Arbeit vor, welche man das **Abtreiben** (Cupellatio) nennt.

§. 1476.

Im Kleinen geſchiehet das Abtreiben in den ſogenannten **Capellen** (Catillus cinereus, Cineritium), die aus wohl ausgelaugter und ſehr zart geriebener und geſiebter Holz- oder Knochenaſche beſtehen, und in dem Capellfutter geſchlagen werden. Die zum Gebrauch tauglichen Capellen müſſen keine Riſſe, und eine vollkom-

men glatte Höhlung haben, in welcher das zurückbleibende Metall leicht genug zusammenfließen kann.

§. 1477.

Auf diesen Capellen schmelzt man nun das legirte edle Metall mit der zulänglichen Menge von Bley, unter der Muffel des Probirofens (§. 104.), wo, wenn die gehörige Hitze gegeben wird, das Gemisch zu **treiben**, oder in eine eigene Bewegung zu gerathen und zu dampfen anfängt, und die Zerstörung des Bleyes, und mit ihm, des Kupfers und der unedlen Metalle, die sich im Gemische befinden, anfängt. Um bey etwas großen Massen die Menge zu vermindern, und eine genauere Verbindung des Bleyes mit dem legirten Silber und Golde zu bewirken, schmelzt man auch vorher die letztern mit der erforderlichen Menge Bley in dem **Probir-Scherben** unter der glühenden Muffel zusammen, und hält alles eine Zeitlang in einer Hitze, die stark genug ist, einen Theil des Bleyes und der unedlen Metalle auf der Oberfläche zu verschlacken, worauf man das Scherbchen behutsam aus dem Ofen nimmt, die ganze Masse in einen Einguß oder in das Probirblech geschwinde ausgießt, und nach dem Erkalten die Schlacke durch Hammerschläge von dem metallischen Gemische absondert. Man nennt diese Arbeit das **Ansieden**. Das angesottene **Werk** wird hernach weiter abgetrieben.

§. 1478.

Daß dies Abtreiben gehörig gelinge, so ist nöthig: 1) daß die Capelle völlig trocken sey, 2) daß sie reich genug an Asche sey, um alle Bleyglätte in sich aufnehmen

zu

zu können; 3) daß so viel Bley zu dem edlen Metalle gesetzt werde, als nöthig ist, die Menge des dabey befindlichen unedlen zu zerstören; und 4) die zur gänzlichen Verschlackung des Bleyes nöthige Hitze beständig und gleichförmig gegeben werde.

§. 1479.

Um die erstere Bedingung (§. 1478.) zu erfüllen, und die Capelle von aller Feuchtigkeit zu befreyen, die in der Hitze in Dämpfe verwandelt werden, und machen würde, daß das fließende Metall in den kleinsten Körnchen weggespritzt werden würde; läßt man die Capelle vorher wohl abäthmen, und unter der Muffel eine Viertelstunde, oder bey größern eine halbe Stunde ꝛc. lang rothglühen, ehe man etwas hineinthut.

§. 1480.

In Ansehung der Stärke der Capelle an Asche (§. 1478. no. 2.) hat man gefunden, daß ein Theil Asche die Glätte von zwey Theilen Bley in sich aufnehmen kann. Da nun eine Capelle, wenn sie einmal mit Bleyglas ganz durchdrungen ist, bey der zum Abtreiben nöthigen mäßigen Hitze nichts mehr annimmt, folglich das übrige Bleyglas um das Korn sitzen bleibt, oder sich da anhäuft und dasselbige bedecket, oder einen Bleysack macht; so muß man jedesmal eine solche Capelle wählen, welche wenigstens halb so schwer ist, als die Menge von Bley, welches zur Reinigung des edlen Metalles nöthig ist.

§. 1481.

§. 1481.

Obgleich der Erfahrung zufolge reines Kupfer von sechszehnmal so viel Bley auf der Capelle zerstört wird; so hat man doch gefunden, daß diese Bleymenge nicht hinreicht, wenn das Kupfer mit einem edlen Metalle gemischt ist, weil dieses das unedle gegen die Verschlackung mehr schützt; sondern daß immer um desto mehr Bley erfordert werde, je mehr Silber oder Gold mit dem Kupfer vermischt ist. Indessen sind die Schriftsteller, welche diesen Gegenstand umständlicher bearbeitet haben, in Rücksicht dieses Verhältnisses des Bleyes verschiedener Meinung. Unsere Probirer richten sich gewöhnlich in Ansehung der in jedem Falle nöthigen Menge Bley nach folgender Tafel:

Ein Theil Kupfer vermischt mit

30	Th.	Silber	erfordert	Bley	128 Theile.
15	//	//	//	96	//
7	//	//	//	64	//
4	//	//	//	56	//
3	//	//	//	40	//
1	//	//	//	30	//
$\frac{1}{3}$	//	//	//	20	//
$\frac{1}{15}$	//	//	//	17	//

§. 1482.

Wenn die Capellen nun hinlänglich abgeäthmet sind, so trägt man auf jede entweder das Werkbley (§. 1477.) oder erst das Bley allein auf, und setzt nachher, wenn es treibt, das zu probirende und genau abgewogene Silber oder Gold zu. Man muß das einzutragende Metall

vorher

vorher gehörig mit einem Hammer stumpf gemacht haben, und es überhaupt behutsam auf die Mitte der Capelle legen, damit man ihre Höhlung nicht beschädige. Man fängt das Abtreiben mit einer etwas starken Hitze an, oder man **thut ihm Heiß**, dadurch, daß man die Thüren des Aschenheerds öffnet, oder auch wol glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, bis das Werkbley recht fließt, und eine helle glänzende Oberfläche hat. Wenn das Bley gut **treibt**, d. h. wenn sich das Bleyglas auf der Oberfläche des Werkbleyes erzeugt, und durch das Abfließen desselben eine wellenförmige Bewegung bildet, davon herabläuft, um von der Capelle bey der ersten Berührung verschlungen zu werden, und ein kleiner Rauch sanft in die Höhe steigt, und sich beynahe bis zum Gewölbe der Muffel verbreitet; so vermindert man die Hitze wieder, oder man **thut ihm kalt**, dadurch, daß man entweder die Capelle mehr vorwärts nach dem Mundloche ziehet, die vor den Eingang der Muffel gelegten Kohlen alle oder zum Theil hinwegnimmt, oder die Thüren des Aschenheerds zusperrt. Doch muß die Hitze immer groß genug bleiben, das Metall nicht nur flüssig zu erhalten, sondern auch die Verglättung zu bewirken, und die Glätte so flüssig zu machen, daß sie von der Capelle gehörig eingesogen werden kann. In diesem Zustande erhält man die Capellen so lange, bis das Werkbley so vermindert ist, daß auf dessen Oberfläche verschiedene Farben zu spielen anfangen, auch die Figur kugelförmiger wird; man thut alsdann ihm wieder heiß, indem man glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, oder sie tiefer hineinschiebt, und die Thüre des

Aschen-

Aschenheerds öffnet. Zuletzt erfolgt beym Abtreiben der Blick (Coruscatio), d. h., die Oberfläche des geschmolzenen edlen Metalles, welche gegen das Ende der Arbeit mit allerley lebhaften Regenbogenfarben spielte, wird auf einmal hellglänzend und schön leuchtend, wenn alles unedle Metall verzehrt ist, und sich das letzte Häutchen von Glätte abzieht, und verändert nun beym Erstarren ihren feurigen Glanz auf einmal in einen unscheinbaren. Wenn das Korn geblickt hat, so läßt man die Capellen in eben dem Grade der Hitze noch einige Minuten stehen, damit die letzten Antheile Bleyglätte sich ebenfalls in die Capelle einziehen können, läßt dann das Feuer abgehen, und die Capellen nach und nach erkalten, dadurch, daß man sie behutsam immer mehr bis vor an das Mundloch der Muffel rücket; und macht das Korn, wenn man überzeugt ist, daß es durch und durch fest geworden ist, mit der Kornzange los, während daß es noch heiß ist. Je größer das Korn ist, desto langsamer muß man es erkalten lassen, weil das fast zum Schmelzen heiße Silber bey Berührung der kalten Luft leicht spritzt. Daß die Arbeit gut vollendet sey, erkennt man nun daraus, daß das zurückbleibende Korn vom edlen Metalle auf seiner untern Fläche kleine Grübchen zeigt, mit zarten Schuppen von reiner Bleyglätte umgeben in der Capelle steht, und leicht davon losgeht. Man reiniget es hierauf mit dem Kratzbürstchen von den ihm vielleicht unten anklebenden Theilchen der Capelle und Glätte, und wiegt es genau; so wird, wenn anders die Arbeit gut und gehörig verrichtet war, sein Gewicht, von dem vorigen Gewicht desselben vor dem Abtreiben abgezogen, die Löthigkeit des

unter-

untersuchten edlen Metalles, oder das Korn der rauhen Mark angeben.

§. 1483.

Die Hauptsache bey dieser ganzen Arbeit ist die gehörige Regierung des Feuers und der erforderliche Grad der Hitze (§. 1478. no 4.). Eine zu starke Hitze verschlackt das Bley zu geschwinde, und verursacht, daß die Glätte sich schneller vermehrt, als die Capelle sie einnehmen kann. Man erkennt, daß die Proben zu heiß gehen, wenn die Capellen so stark glühen, daß man in denselben die von der eindringenden Bleyglätte hervorgebrachte Färbung nicht unterscheiden kann; wenn der aufsteigende Bleyrauch an das Gewölbe der Muffel anschlägt, oder wol gar nicht mehr unterschieden werden kann, in welchem Falle man die Hitze vermindert. Je kühler das Abtreiben geschiehet, desto besser und sicherer wird die Probe; allein wenn das Abtreiben zu kalt gehet, so bleibt die Glätte nicht flüssig genug, um in die Capelle eingesogen werden zu können, sie bleibt vielmehr um das Korn herum sitzen, und die Probe erstickt. Durch eine stärkere Hitze bringt man sie zwar wieder zum Treiben; man muß sich aber mehr hüten, in den letzten Fehler zu fallen, als in den ersten. Ueberhaupt versteht es sich von selbst, daß gegen das Ende der Arbeit, wenn sich die Menge des Bleyes vermindert, die Hitze stufenweise gröſſer werden muß, als im Anfange. Aber nur durch öftere Uebung kann man denjenigen Grad der Hitze die ganze Arbeit hindurch treffen lernen, der für einen jeden Zeitpunct der beste ist.

§. 1484.

§. 1484.

Wenn das Abtreiben in der Absicht geschiehet, um Gold und Silber zu probiren; so hat man natürlicherweise dahin zu sehen, ein Bley zu erhalten, das nicht silberhaltig ist, welches man sich am besten durchs Reduciren des Bleyweißes verschafft; oder sich auch durch das Abtreiben des Bleyes allein von dem Silbergehalte desselben vorher genau zu überzeugen.

§. 1485.

Im Großen geschiehet das Abtreiben in dem **Treibofen** auf dem ebenfalls aus ausgelaugter und gesiebter Asche geschlagenem **Treibheerde**. Auf diesen Treibheerd legt man nun, nachdem er wohl getrocknet worden ist, durch das große Schürloch das Werkbley auf einmal so viel, als zu einem Treiben hinreichend ist, dergestalt, daß beym Einschmelzen desselben nichts über den Heerd fallen kann. Man macht alsdann in dem Windofen mit Reisholz Feuer, setzt das Einsetzloch, jedoch nicht ganz, zu, betreibt aber die Schmelzung nicht zu stark, damit der Treibheerd Zeit zum völligen Austrocknen bekomme, und die außer dem Bley etwa im Werke befindlichen andern unedlen metallischen Substanzen, besonders Eisen, Zink, Kupfer, nicht durch ihr Fließen mit in die Glätte eingehen, und diese verunreinigen und als Handelswaare verderben. Da diese Substanzen nemlich strengflüssiger sind, so schmelzen sie nicht sogleich mit dem Bley, sondern schwimmen obenauf, und bilden die **Unart**, oder den **Abzug**, den man wegnimmt. Wenn nach dem Abzuge keine große Blasen oder Bullen in dem

Trei-

Treiben mehr verspürt werden, so wird stärker gefeuert, und man läßt das Gebläse stärker gehen, so daß alles auf dem Heerde beynahe weiß glühet. Wenn das Werk kupferhaltig ist, so kömmt ein zweyter Abgang auf der Oberfläche zum Vorschein, der eine Art von Schlacken ist, welche die Glätte schwarz machen würde, und den man ebenfalls sorgfältig hinwegnimmt. Man nennt ihn den **Abstrich**. Wo kein Kupfer oder anderes Metall mit im Werkbley ist, da ist dieser Handgriff unnöthig. Nach dem Abstrich läßt man die Hitze wieder etwas schwächer werden, und das Bley gleichförmig treiben, wobey nun das Blasen nicht die Hitze vermehrt, sondern das Verbrennen und Verglätten des Bleyes befördert, und zur Vertreibung der Glätte gegen die Glättgasse dient; man öffnet die Brust an der letztern, durch welche nun alle Glätte, die nicht in den Heerd eingesogen wird, abfließt. Wenn diese Glätte auf dem Heerde eine glatte Oberfläche hat, so daß man alles im Ofen deutlich erkennen kann, so hat die Arbeit ihren guten Fortgang. Man sorgt nun dafür, daß das Metall beständig mit Glätte bedeckt ist, und um diese in der **Glättgasse** beständig flüssig zu erhalten, wärmt man sie auch hier mit einem Brande; bricht auch die sich etwa vorsetzenden festgewordenen Stücke aus. Je mehr nun das Bley im Heerde abnimmt, desto mehr muß man die Hitze stufenweise vermehren, damit das Silber nicht zu früh erstarre und einen Bleysack behalte. Bey anhaltendem verstärkten Feuer untersucht man nun mit dem Glätthaken, ob das Silber weiß genug sey, und unter dem Hammer nicht spritze, und läßt es **blicken** (§. 1482.); hier-

auf durch eine hölzerne Rinne kochend heißes Wasser vom Rande des Heerdes auf das Silber laufen, steckt den Silberspieß hinein, nimmt damit den Silberkuchen (das **Blicksilber**) heraus, wäscht ihn im Wasser ab, und sammlet auch das etwa noch im Ofen in **Zahnen, Körnern** und **Anbrüchen** befindliche Silber sorgfältig.

§. 1486.

Das Blicksilber (§. 1485.) ist aber noch keineswe-ges rein, sondern enthält oft noch auf die Mark ein bis ein halb loth Bley; und das Blicken desselben im Treibofen heißt auch wol nur uneigentlich so; denn der wahre Blick erfolgt erst beym weitern Feinbrennen des Blicksilbers. Die aus der Glättgasse fließende Bleyglätte ist zum Theil locker und zerreiblich, zum Theil fest und verglast. Jene wird entweder abgesondert und als verkäufliche Glätte (§. 1374.) verpackt, oder auch mit letzterer wieder ver-frischt. Der mit Bleyglätte getränkte Heerd des Treib-ofens wird herausgebrochen, und die darin befindliche Glätte entweder auch verfrischt, oder, wo es die Gele-genheit zuläßt, bey der Schmelzung der Bleyerze zu-gesetzt.

§. 1487.

Das **Feinbrennen** des **Blicksilbers** oder das **Sil-berbrennen** geschiehet nun auf dem **Test**, der eine große Capelle vorstellt, welche aus wohl ausgelaugter gesiebter Büchenasche in einer eisernen Forme oder Schüssel ge-schlagen ist, über welche eine Haube, die Muffel, gedeckt ist, in einem Windofen, ohne allen Zusatz von Bley, weil hier nur die Absicht ist, das dem Blicksilber noch anhän-

anhängende Bley völlig wegzubringen. Man giebt hierbey desto mehr Hitze, je weniger Bley beym Silber ist, auch gleich anfangs, erhält es auch darin, damit es stets im Flusse bleibe, und rührt es zu Zeiten sanft um. Zuletzt bekömmt es auf der Oberfläche Regenbogenfarben, und diese wird spiegelglänzend und hell. Man läßt es hierauf erstarren; läßt nach und nach heißes Wasser darauf laufen; nimmt den Kuchen aus dem Teste heraus, und spühlt und kratzt ihn ab. — Auf eine ganz ähnliche Art wird auch im Großen das eingeschmolzene und mit Kupfer legirte Silber fein gebrannt, mit dem Unterschiede, daß man hier sechzehn- bis achtzehnmal so viel Bley, als nach der Probe Kupfer beym Silber ist, zusetzt. Man erhält das Silber auf diese Art höchstens nur zu 15 loth 16 Grän fein.

§. 1488.

Eine andere Weise, das Silber vom Kupfer und den übrigen unedlen Metallen zu reinigen, heißt Silber durch Salpeter fein machen. Sie gründet sich auf die Eigenschaft des Salpeters, alle unedle Metalle kräftig zu verkalken, so wie hingegen die edlen Metalle gar nicht davon angegriffen werden. Da nun die metallischen Kalke und Gläser mit dem reguliniſchen Metalle nicht vereinigt bleiben, und diese wegen ihres größern eigenthümlichen Gewichts im Flusse zu Boden sinken; so können sie auch leicht getrennt werden. Bey dieser Reinigung leidet man zwar leicht etwas Verlust; sie läßt sich aber geschwind und leicht verrichten, und ist besonders bey der Vermischung des Silbers mit Eisen zu empfehlen.

§. 1489.

Um wenig Silber von vielem Kupfer abzusondern, bedient man sich im Großen des Seigerns, einer Operation, die sich darauf gründet, daß das Silber zum Bley eine nähere Verwandtschaft hat, als zum Kupfer, und mit demselben schon in einer Hitze schmelzt, in welcher das Kupfer noch fest bleibt. Man schmelzt also zuerst das silberhaltige **Schwarzkupfer** mit etwa $2\frac{1}{2}$ Theilen Bley zusammen, und läßt es in Formen ab, um ihm die Gestalt dicker runder Kuchen (**Seigerstücke**) zu geben, in denen man nachher bey einer mäßigen Hitze im **Seigerofen** das Bley zum Fluß bringt, das nun mit dem Silber **herausseigert**. Die zurückbleibenden Kupferstücke (**Kienstöcke**) werden nachher im **Darrofen** in eine stärkere Hitze gebracht, um das noch dabey befindliche silberhaltige Bley vollends so viel als möglich zu trennen, worauf dann das ausgeseigerte **Darrkupfer** zu **Gahrkupfer** geschmolzen wird. Das Werkbley wird nachher abgetrieben, und so das Silber gewonnen.

§. 1490.

Zur Scheidung des Kupfers vom Silber auf nassem Wege gehört das **Weißsieden**, wobey man das vorher geglühete verarbeitete Silber in einer Lauge aus Weinstein und Kochsalz kocht, dadurch das Kupfer auf der Oberfläche wegnimmt, und so dem Silber obenauf ein besseres Ansehen giebt.

§. 1491.

Das Kupfer ist dem Sauerstoffe weit näher verwandt, als das Silber; und das reguliniſche Kupfer

schlägt

schlägt daher das Silber aus seinen Auflösungen als einen feinen Silberstaub nieder.

§. 1492.

Auch dem Schwefel ist das Kupfer näher verwandt, als das Silber.

§. 1493.

Mit dem **Queckſilber** läßt sich das Kupfer nur schwer amalgamiren. Mit dem Sauerstoffe steht das Kupfer in näherer Verwandtschaft, als das Queckſilber. Wenn man daher ein Kupferblech in die Auflösung von Queckſilber stellt, so wird es sogleich mit Queckſilber überzogen. Der Zinnober wird durch Kupferfeile in der Hitze zersetzt, und das Queckſilber vom Schwefel geschieden, der also mit dem Kupfer näher verwandt ist.

§. 1494.

Mit dem **Bleye** läßt sich das Kupfer im Schmelzen vereinigen; aber die Verbindung ist nicht dauerhaft; denn in einer Hitze, bey welcher zwar das Bley, aber nicht das Kupfer in Fluß kommen kann, schmelzt das erstere aus dem letztern, wenn 2 bis 4 Theile Bley bey Einem Theile Kupfer sind, bis auf etwas weniges zurückbleibendes heraus. Hierauf gründet sich eben die Operation des Seigerns (§. 1489.). Zu vieles Bley gegen das Kupfer macht freylich, daß das ganze Gemisch in Fluß kömmt. Im starken Feuer unter Zutritt der Luft verkalkt und verglast sich das dem Kupfer beygemischte Bley nicht nur selbst, sondern verschlackt auch das Kupfer zugleich mit, und zwar geschwinder, als es ohne Bley

sonst geschehen seyn würde. Darauf gründet sich das Abtreiben (§. 1473. ff). Sonst soll das Bley, in sehr geringer Menge dem Kupfer zugesetzt, die Farbe und Geschmeidigkeit des Kupfers erhöhen.

§. 1495.

In Ansehung der Verwandtschaft zum Sauerstoff scheint das Kupfer dem Bley nachzustehen. Gegen den Schwefel aber hat das Kupfer eine größere Verwandtschaft, als das Bley.

§. 1496.

Das **Wismuth** macht das Kupfer, womit es zusammengeschmolzen wird, bleichroth und spröde. Durch das Wismuth wird das Kupfer in der Hitze beym Zutritt der Luft leicht verkalkt und verglast, und man könnte sich des Wismuths, wie des Bleyes, zum Abtreiben bedienen. Gegen Sauerstoff und gegen Schwefel hat das Kupfer eine nähere Verwandtschaft, als Wismuth.

§. 1497.

Nickel und Kupfer geben eine röthliche ductile Masse. Dem Sauerstoff sowohl als dem Schwefel ist das Kupfer entfernter verwandt, als das Nickel.

Arsenik. Arsenikſäure.

§. 1498.

Das **Arsenik** (Arsenicum, *Arsenic*) *) ist ein sprödes Metall von einer Mittelfarbe zwischen Zinnweiß und Bleygrau auf dem frischen Bruche, das aber an der Luft sehr bald anläuft, schwarz und unscheinbar wird. Sein

eigen-

eigenthümliches Gewicht ist 8,310. Seine Härte ist ziemlich groß.

*) Syn.: das Arsenikmetall, der Arsenikkönig (Regulus arsenici), der Scherbenkobalt.

§. 1499.

Das Arsenik ist in der Hitze ganz flüchtig, und läßt sich in verschlossenen Gefäßen aufsublimiren. Der sublimirte Arsenik wird häufig in Octaëdren und in vierseitigen Säulen krystallisirt gefunden.

§. 1500.

Das Arsenik ist ungemein leicht verkalkbar, und zwar schon vor dem Schmelzen. Unter Zutritt der Luft erhitzt, verwandelt sich das Metall in einen weißen Rauch, und brennt endlich mit einer dunkeln Flamme, die vielen dicken Rauch ausstößt. Der Rauch des Arseniks besitzt einen eigenen knoblauchsartigen Geruch, und legt sich an kalte Körper als ein weißes Sublimat an, das ein **unvollkommener Arsenikkalk** ist, den man **weißen Arsenik** (Arsenicum album) nennt. Den verkäuflichen gewinnt man beym Rösten arsenikalischer Kobalterze in eigenen **Giftfängen.**

§. 1501.

Der unvollkommene Arsenikkalk ist flüchtig in der Hitze, und läßt sich sublimiren; er besitzt einen scharfen, süßlichen, langsam entstehenden Geschmack; zeigt ganz eine salzartige Beschaffenheit, und löst sich im Wasser auf. Er braucht nach einer Mittelzahl davon bey 50° F. etwa 80 Theile, in der Siedhitze nur 15 Theile. Die

Auflösung ist farbenlos, und der Arsenik läßt sich daraus in tetraëdrischen Krystallen scheiden.

§. 1502.

Der unvollkommene Arsenikkalk zeigt sich aber auch als eine Säure, obgleich nur von schwacher Acidität; doch röthet er die Lackmustinctur. Diese Acidität nimmt aber mehr und mehr zu, je vollkommener er verkalkt wird, wobey seine Auflöslichkeit im Wasser zunimmt, und seine Flüchtigkeit abnimmt; und der **vollkommene Arsenikkalk** zeigt sich durchaus als eine eigene Säure, die **Arsenikſäure** (Acidum arsenicicum, *Acide arsenique*). Demnach ist der unvollkommene Kalk des Arseniks (der weiße Arsenik), als **unvollkommene Arsenikſäure** (Acidum arsenicosum) zu betrachten.

§. 1503.

Durch die Hitze und Luft allein läßt sich der unvollkommene Arsenikkalk nicht in Arsenikſäure verwandeln, wegen seiner Flüchtigkeit, wohl aber, wie nachher angeführt werden wird, durch Salpeter, und durch Salpeterſäure auf nassem Wege.

§. 1504.

Die Wiederherstellung des unvollkommenen Arsenikkalks hält wegen seiner Flüchtigkeit schwer. Am besten gelingt es durch Sublimation mit einem fetten Oehle, womit man ihn vermengt.

§. 1505.

Die **Säuren** wirken auf das Arsenik, und helfen es mehr oder weniger verkalken. Man kann aber die

Ver=

Verbindungen der Säure mit ihm, eben wegen seiner eigenen sauersalzigten Beschaffenheit, kaum als metallische Mittelsalze betrachten.

§. 1506.

Die **salzigte Säure** greift das Arsenik nicht an, den unvollkommenen Arsenikkalk aber löst sie in der Hitze reichlich auf. Wenn man einen Theil des letztern mit drey Theilen Kochsalz und anderthalb Theilen rothgebranntem Eisenvitriole aus einer Retorte im Sandbade destillirt, so geht eine dickliche, durchsichtige, braune Feuchtigkeit über, und nebst derselben eine dünnere, gelbe und durchsichtige Flüssigkeit. Die dickere Flüssigkeit nennt man **Arsenikbutter** (Butyrum arsenici), die dünnere **Arseniköhl** (Oleum arsenici). Beide sind Verbindungen der concentrirten salzigten Säure, jene mit dem vollkommneren, diese mit dem unvollkommenen Arsenikkalke. Die Arsenikbutter stößt in der Luft weisse, erstickende Nebel aus, zieht Feuchtigkeiten an, wird trübe, und dann zersetzt; auch bloßes Wasser schlägt Arsenikkalk daraus nieder.

§. 1507.

Die **Salzsäure** geht mit dem unvollkommenen Arsenikkalke sehr bald zur Arsenikbutter zusammen. Das Arsenik selbst entzündet sich in der concentrirten elastischen Salzsäure.

§. 1508.

Wenn man zu der Auflösung des unvollkommenen Arsenikkalkes in siedender concentrirter salzigter Säure dreymal so viel concentrirte Salpetersäure, als Arsenik-

kalk in der Auflösung enthalten ist, schüttet, so entwickelt sich noch eine beträchtliche Menge Salpetergas, und der Arsenikkalk oxigenirt sich völlig auf Unkosten der Salpetersäure. Destillirt man hierauf das Gemisch bis zur Trockniß und bis zum dunkeln Glühen ab, so bleibt nun das Arsenik vollkommen verkalkt, oder als **Arsenikſäure** (§. 1502.) zurück.

§. 1509.

Die Arsenikſäure ist bey mäßigem Glühen feuerbeständig; sie fließt dann klar und helle, und wird beym Erstarren milchigt; aber im heftigen Feuer im verdeckten Tiegel geschmolzen entläßt sie einen Antheil Sauerstoff, und wird wieder unvollkommener Arsenikkalk, der sich verflüchtigt. Vor dem Löthrohre auf einer Kohle geschmolzen verwandelt sie sich auch leicht in unvollkommenen Arsenikkalk.

§. 1510.

Die Arsenikſäure löst sich im Wasser sehr leicht auf; sie zerfließt auch an der Luft. Mit den Verbindungen der vollkommenen und unvollkommenen Arsenikſäure mit Alkalien und Erden, wollen wir zugleich noch die Verhältnisse des Arseniks, als Metall selbst, zu andern Materien untersuchen.

§. 1511.

Sowohl das reguliniſche, als das verkalkte Arsenik verbinden sich mit dem Schwefel, und machen damit durch Schmelzen und Sublimiren eine gelbe oder rothe Masse, nachdem des Schwefels darin mehr oder weniger ist. Braucht man dazu Arsenikkalk, so wird derselbe

durch

durch den Schwefel in der Hitze desoxidirt, und deshalb schwefeligtsaures Gas entwickelt. Der **Schwefelarsenik** (Arsenicum sulphuratum) heißt entweder **gelber Arsenik** (Arsenicum flavum, citrinum), oder **rother Arsenik** (Arsenicum rubrum). In jenem macht der Schwefel etwa $\frac{1}{5}$, in diesem $\frac{1}{10}$ aus. Der rothe Schwefelarsenik wird durch Schmelzen in mäßigem Feuer durchscheinend (**Arsenikrubin**). Der natürliche Schwefelarsenik heißt **Operment** (Auripigmentum).

§. 1512.

Wenn man kaustisches feuerbeständiges Alkali mit Schwefelarsenik und Wasser kocht, so entsteht, wie leicht zu erachten, arsenikhaltiges Schwefelalkali, aus dem beym Zusatz einer Säure sich **wasserstoffhaltiger Schwefelarsenik** von gelber Farbe niederschlägt. Ungelöschter Kalk und Operment mit Wasser gekocht, geben auch arsenikhaltige Schwefelkalkerde, die man als Weinprobe (§. 1387.) gebraucht.

§. 1513.

Etwas unvollkommener Arsenikkalk zu Wasser geschüttet, welches schwefelhaltiges Wasserstoffgas aufgelöst enthält, wird darin mit der Zeit gelb von Farbe.

§. 1514.

Das **phosphorhaltige Arsenik** (Arsenicum phosphoratum) ist schwärzlich, glänzend, spröde, und verwittert an der Luft. In der Wärme entzieht der Phosphor dem Arsenikkalke den Sauerstoff.

§. 1515.

§. 1515.

Da der Arsenikkalk eine so offenbar saure Natur besitzt, so ist leicht einzusehen, daß er auf die Alkalien kräftiger wirke, als andere Metallkalke. Der vollkommene Arsenikkalk, oder die Arsenikſäure, bildet damit Neutralsalze.

§. 1516.

Wenn man unvollkommenen Arsenikkalk fein gepulvert mit einer gesättigten Lauge vom ätzenden Gewächsalkali kocht, so löst sich davon so viel darin auf, daß eine ganz dicke, kaum noch flüssige, zähe Materie daraus entsteht, die einen widerlichen Geruch besitzt, und an der Luft zerfließt. Die Säuren zersetzen dies **arsenikhaltige Gewächsalkali** (Potassinum arsenicosum), das man auch **Arsenikleber** (Hepar arsenici) genannt hat; und es fällt unvollkommener Arsenikkalk daraus nieder. Hierbey erzeugt sich ein eigenes Gas, das bis jetzt noch wenig untersucht und bekannt ist, nemlich **arsenikhaltiges Wasserstoffgas** (Gas hydrogenium arsenicatum), dessen Erzeugung sich hierbey auf eine ähnliche Art, als die des schwefelhaltigen Wasserstoffgas erklären läßt.

§. 1517.

Sonst wird der unvollkommene Arsenikkalk vom feuerbeständigen Alkali auch auf trockenem Wege aufgelöst, und dadurch feuerbeständiger gemacht.

§. 1518.

Die Arsenikſäure mit Gewächsalkali gesättigt, doch mit einigem Ueberschuß an Säure, giebt ein Neutralsalz in ansehnlichen, vierseitig säulenförmigen und vierseitig

zuge=

zugespitzten Krystallen, **arsenikſaures Gewächsalkali** (Potaſſinum arſenicicum, *Arſeniate de potaſſe*). Es iſt im Waſſer leicht auflöslich, an der Luft beſtändig, und ſchmelzt im Feuer zu einer glaſigten Maſſe. Durch Kohlenſtoff wird es in der Glühehitze zerlegt, indem derſelbe der Arſenikſäure Sauerſtoff entzieht, wo ſie dann als unvollkommener Arſenikkalk, oder auch als reguliniſches Arſenik austritt.

§. 1519.

Eben dies Salz erhält man auch als Rückſtand von der Deſtillation des unvollkommenen Arſenikkalkes mit gleichen Theilen Salpeter, wobey ſalpetrigte Säure übergeht. **Macquet** nannte dies Salz **arſenikaliſches Mittelſalz**. Der unvollkommene Arſenikkalk entzieht hier der Salpeterſäure Sauerſtoff, verwandelt ſich in Arſenikſäure, die mit dem Gewächsalkali zuſammentritt, wobey die entſtandene ſalpetrigte Säure ſich verflüchtigt.

§. 1520.

Durchs Verpuffen des unvollkommenen Arſenikkalkes mit gleichen Theilen Salpeter erhält man jenes Salz (§. 1518. 1519.) nicht, ſondern eine zerfließliche Maſſe, die ſich nicht kryſtalliſiren läßt. Sie heißt **durch Salter fixirter Arſenik** (Arſenicum nitro fixatum). Sie iſt aber allerdings auch arſenikſaures Gewächsalkali, nur mit einem beträchtlichen Ueberſchuſſe des Alkali, weil ein merklicher Theil des Arſenikkalks durch die Heftigkeit des Verpuffens mit fortgeriſſen wird, ehe er die Wirkung der Salpeterſäure erhalten hat.

§. 1521.

§. 1521.

Der unvollkommene Arsenikkalk verbindet sich auf nassem Wege auch mit **Mineralalkali** (Natrum arsenicosum), mit **Ammoniak** (Ammoniacum arsenicosum), mit **Kalkerde** (Calx arsenicosa), und andern alkalischen Erden.

§. 1522.

Die Arsenikſäure giebt mit **Mineralalkali** ein ähnliches Salz, als mit Gewächsalkali (§. 1518.), (Natrum arsenicicum, *Arseniate de soude*).

§. 1523.

Das **arsenikſaure Ammoniak** (Ammoniacum arsenicicum, *Arseniate d'ammoniaque*) ist auch krystallisirbar. In der Glühehitze wird es zerlegt, und das Ammoniak davon theils als solches, theils zersetzt als Wasser und Stickgas ausgetrieben, wobey die Arsenikſäure sich in unvollkommenen Arsenikkalk verwandelt.

§. 1524.

Die **arsenikſaure Kalkerde** (Calx arsenicica), **Talkerde** (Magnesia arsenicica), u. a. kann ich hier nur nennen.

§. 1525.

Das Arsenik verbindet sich im Feuer mit den allermehresten Metallen. Die dehnbaren werden dadurch spröde; die strengflüssigen, z. B. Platin, leichtflüssig; einige leichtflüssige aber strengflüssiger; die gelben oder röthlichen mehr oder weniger weiß. Durchs Feuer kann zwar in offenen Gefäßen das Arsenik wieder geschieden werden, indessen reißt es bey einer starken und schnellen

Erhi-

Erhitzung einige Theilchen selbst der feuerbeständigen Metalle mit sich fort; nur das Platin verliert nichts durch dasselbe. Die Verbindung des Arseniks mit andern Metallen im Schmelzfeuer geschiehet am besten so, daß man sie mit unvollkommenem Arsenikkalke und schwarzem Flusse in bedeckten Gefäßen schmelzt.

§. 1526.

Insbesondere merken wir hier die Verbindung des Arseniks mit **Kupfer.** Sie vereinigen sich gern und leicht mit einander, und das Kupfer wird durch das Arsenik spröde, und verliert seine rothe Farbe gänzlich. So macht man durch Hülfe des Arseniks das **weiße Kupfer,** was man am besten erhält, wenn man gleiche Theile schwarzen Fluß und Kupferspäne mit dem vierten Theile unvollkommenen Arsenikkalke unter einer Decke von Glaspulver schmelzt. Das Weißkupfer läuft an der Luft leicht schwärzlich an.

§. 1527.

Die Auflösung des unvollkommenen Arsenikkalkes in Wasser schlägt die Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure und Gewächssäure grün nieder. Der Niederschlag ist arsenikhaltiger Kupferkalk, der vom Ammoniak nicht blau aufgelöst wird.

§. 1528.

Hierher gehört auch die Bereitung einer **grünen Mahlerfarbe** nach Scheele aus der Auflösung des schwefelsauren Kupfers durch eine Auflösung von Pottasche und unvollkommenem Arsenikkalk niedergeschlagen.

Eisen.

§. 1529.

Das **Eisen** (Ferrum, *Fer*) zeigt unter allen Metallen die mehresten Verschiedenheiten und Abwechselungen, und die Unterschiede in Farbe, Dichte, Bruche, Zähigkeit, Geschmeidigkeit und Schmelzbarkeit können bey diesem Metalle ungemein groß seyn. Wir wählen hier erst **reines, weiches, geschmeidiges Eisen** (Ferrum ductile, cusum) zur Untersuchung, um an demselben zugleich die generischen Eigenschaften des Eisens überhaupt zu bemerken.

§. 1530.

Das weiche, geschmeidige Eisen hat eine graulichweiße Farbe, einen lichtgrauen, faserigt-hackigten Bruch. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach einer Mittelzahl 7,700; seine Härte nicht groß, wohl aber seine Dehnbarkeit und Zähigkeit, und es hat eben das Charakteristische vor andern Eisensorten, daß es sich kalt und glühend strecken, schmieden und biegen läßt, ohne zu brechen.

§. 1531.

Das weiche, geschmeidige Eisen ist höchst schwerflüssig, und eigentlich hat man dasselbe ohne Zusatz für sich in bedeckten Gefäßen und beym Ausschluß aller Luft noch nicht in Fluß bringen können. Zwischen Kohlen fließt es freylich, aber mit Veränderungen seiner specifischen Eigenschaften.

§. 1532.

Das Eisen wird schon in geringer Hitze verkalkt, und geht sehr verschiedene Stufen der Verkalkung hindurch.

durch. Ein metallisch-glänzendes Eisenblech erhitzt, läuft nach der Stärke der Erhitzung mit verschiedenen Farben auf der Oberfläche an, die schon eine anfangende unvollkommene Verkalkung daselbst anzeigen, und beym Glühen erlangt es auf der Oberfläche eine spröde, schuppige, schwärzliche Haut, welche **Glühespan, Hammerschlag, Schmiedesinter** genannt wird. Er ist **unvollkommener Eisenkalk** *), und wird noch vom Magnet gezogen. Er schmelzt in einer raschen Schmelzhitze zu einer schwärzlichen spröden Schlacke, dergleichen man auch beym Abbrennen einer Stahlfeder in Sauerstoffgas erhält (§. 202.).

*) Syn.: Eisenmohr (Aethiops martialis).

§. 1533.

Wenn man den unvollkommenen Kalk des Eisens fein gerieben (§. 1532.) unter einer Muffel unter öfterm Umrühren glühet, so wird er braunröthlich und staubig, und bleibt nicht mehr ziehbar gegen den Magnet. Er geht nun in **vollkommenen Eisenkalk** *) über, dessen Gewichtszunahme über die des Eisens bis 40 Procent gehen kann.

*) Syn.: zusammenziehender Eisensafran (Crocus martis adstringens).

§. 1534.

Der vollkommene Eisenkalk läßt sich durch Kohlenstoff, auch ohne zu schmelzen, leicht wieder in unvollkommenen Kalk herstellen. Man kann sich dazu schon des Oehles oder Fettes bedienen.

§. 1535.

Wenn man hingegen den vollkommenen oder unvollkommenen Eisenkalk mit Kohlenstaub in einem bedeckten Gefäße der weißglühenden und Schmelzhitze aussetzt, so fließt er wieder zum reguliniſchen Metall, das aber nicht mehr die Eigenschaften des geschmeidigen Eisens (§. 1530.) besitzt. Man kann zu dem Ende einen Theil Eisenkalk oder Eisenschlacke mit dem vierten Theile leichtflüssigem Glase oder Flußspathe und dem achten Theile Kohlenstaub wohl vermengen, und in einer mit Kohlenstaube und Lehm ausgefütterten und verklebten Tute vor starkem Gebläse schmelzen.

§. 1536.

Zu den unterscheidenden Eigenschaften des geschmeidigen Eisens gehört noch die Fähigkeit, sich schweißen zu lassen.

§. 1537.

Vom geschmeidigen Eisen unterscheidet sich das **Gußeisen** oder **Roheisen** (Ferrum fusum, crudum), das durch das erste Ausschmelzen der Eisenerze erhalten wird, dadurch, daß es sich weder kalt, noch glühend schmieden oder strecken läßt, sondern spröde ist; im offenen Feuer bey einer starken Hitze, ohne Zusatz schmelzt, und sich solchergestalt gießen läßt. Seine Farbe ist mehr oder weniger lichtgrau; sein Bruch nicht hackig, sondern mehr oder weniger feinkörnig; seine Härte sehr groß. Es besitzt keine Geschmeidigkeit, sondern ist ganz spröde. Es giebt davon zwey Abänderungen, **weißes** und **graues**, mit verschiedenen Nuancen, die theils von

Beschaffenheit der Erze, theils von der Behandlung beym Schmelzen abhängen.

§. 1538.

Graues Roheisen setzt nach dem Schmelzen zwischen Kohlen beym Erkalten und Gestehen Reißbley (§. 1158.) auf der Fläche ab. Durch öfteres Glühen zwischen Kohlen und Schmieden verwandelt es sich in geschmeidiges Eisen.

§. 1539.

Vom geschmeidigen Eisen sowohl, als vom Roheisen, unterscheidet sich der **Stahl** (Chalybs). Sein charakteristisches Kennzeichen ist, daß, wenn er nach dem Rothglühen schnell in kaltem Wasser abgelöscht wird, er härter, spröder und unbiegsamer wird, vor dem Härten aber kalt und glühend geschmeidig ist, und auch nach dem Härten durch neues Glühen seine Geschmeidigkeit wieder erlangt. Seine Farbe ist lichtgrau, sein Bruch feinkörnig. Seine Härte kann so beträchtlich seyn, daß er Glas ritzt; dagegen kann er aber auch wieder so weich gemacht werden, wie geschmeidiges Eisen. So kann er auch so spröde wie Glas werden, und doch auch wieder die Geschmeidigkeit des weichen Eisens erlangen.

§. 1540.

Der Stahl ist für sich schmelzbar. Die Farben, mit welchen ein polirtes Stück Stahl beym Erhitzen unter Zutritt der Luft anläuft, sind weit lebhafter als bey den andern Eisenarten. Er wird erst strohgelb, dann höher gelb, hierauf purpurfarben, hierauf violett, nun roth, dann dunkelblau, zuletzt hellblau, und nun kömmt

er zum Glühen selbst, wobey dann die Farben verschwinden, und sich Glühespan ansetzt, oder sich eine Haut von unvollkommenem schwarzen Eisenkalke (§. 1532.) bildet.

§. 1541.

Man bereitet den Stahl entweder durch Schmelzen (**Schmelzstahl**) aus dem grauen Roheisen, besonders magnesiumhaltiger Eisenerze (des **Stahlsteins**), oder durchs Cementiren (**Brennstahl**) aus dem geschmeidigen Eisen, indem man dieses mit einem Cement, worin immer der Kohlenstaub die Hauptsache ausmacht, in bedeckten Gefäßen, bis zur Weißglühehitze anhaltend und lange genug brennt. Der gewonnene Stahl wird durch Glühen zwischen Kohlen und durch Schmieden **raffinirt**, oder gleichförmiger gemacht.

§. 1542.

Die Ursachen von dem Unterschiede zwischen geschmeidigem Eisen, Roheisen und Stahl liegen theils darin, daß das Eisen bey einem geringen Grade von Oxidirung noch im reguliniſchen Zustande erscheinen kann, theils daß es fähig ist, sich mit Kohlenstoffe zu vereinigen. Das Reißbley, das sich beym Einschmelzen bildet, ist ein Product aus dem Kohlenstoffe des Brennmaterials und dem Eisen (§. 1158.); das Eisen selbst löst im Flusse mehr oder weniger davon auf, nach Beschaffenheit des Ganges der Schmelzung, der zugesetzten Kohlenmenge und der Richtung des Gebläses. **Reines geschmeidiges Eisen** ist solches, das nicht nur vollkommen reguliniſch ist, sondern auch keinen Kohlenstoff aufgelöst enthält. Vom letztern enthält es indessen immer

etwas

etwas, doch um desto weniger, je ductiler und weicher es ist. **Roheisen** hingegen ist noch nicht ganz und vollkommen desoxidirtes Eisen, und enthält außerdem noch Kohlenstoff aufgelöst, in größerer Menge das graue, in minderer das weiße Roheisen (§. 1537.). Um also aus Roheisen geschmeidiges Eisen zu machen, muß das Eisen völlig desoxidirt, und zugleich der Kohlenstoff geschieden werden. Dies geschiehet bey der Frischarbeit. **Stahl** endlich ist zwar vollkommen reguliniſches Eisen, enthält aber noch Kohlenstoff, doch in geringerer Menge und in gleichförmigerer Verbindung, als Roheisen.

§. 1543.

Aus dieser Theorie erhellet; warum gutes, graues Roheisen durch bloßes Schmelzen sowohl für sich, als mit Braunstein, Kalkerde u. d. gl., in Stahl übergeht; warum es, unter Kohlenstaub geschmolzen, seine Roheisenart behält; warum es durch öfteres Glühen immer schwerflüssiger und geschmeidiger wird; warum es, mit Eisenkalk geschmolzen, geschmeidig Eisen giebt; warum geschmeidiges Eisen, mit und unter Kohlenstaub geschmolzen, zu Roheisen und Stahl werden kann; warum es, mit Kohlenstaub cementirt, zu Stahl wird; warum geschmeidiges Eisen durch bloßes Glühen und Schmieden nie zu Stahl wird, und warum es, mit Reißbley unter Kohlenstaub geschmolzen, stahlartig werden kann.

§. 1544.

Die Verhältnisse der bisher erwähnten Verschiedenheiten des Eisens sind übrigens nicht in enge Gränzen eingeschlossen, und eben deswegen sind vielfache Abstufun-

gen vom schwarzen Roheisen an bis zum geschmeidigsten Stabeisen zu bemerken.

§. 1545.

Noch sind aber hier zwey andere wesentliche Verschiedenheiten des Eisens zu bemerken, nemlich **rothbrüchiges** und **kaltbrüchiges Eisen.** Jenes hat das Charakteristische, daß es zwar beym Weißglühen und in der Kälte geschmiedet werden kann, beym Rothglühen aber spröde ist. Die Ursach dieses Fehlers wird gewöhnlich schwefligter Säure oder Schwefel zugeschrieben; sie scheint mir aber noch nicht ganz ins Licht gesetzt zu seyn.

§. 1546.

Das kaltbrüchige Eisen (§. 1545.), das aus sogenannten Sumpferzen erhalten wird, unterscheidet sich dadurch, daß es sich in der Kälte nicht schmieden läßt, und einen weißen, glimmernden, körnigen Bruch hat. Es giebt ein leichtflüssiges Roheisen, das in mancher Hinsicht sehr brauchbar ist. Es ist jetzt ausgemacht, daß der Grund der Kaltbrüchigkeit dieses Eisens in seinem Gehalt an Phosphor liegt.

§. 1547.

Das Eisen rostet sehr leicht an der feuchten Luft, und zwar thut es das geschmeidige Eisen leichter, als Stahl, dieses leichter, als Roheisen. Dieser Eisenrost zeigt sich endlich als ein vollkommener Eisenkalk, von einer braungelben Farbe, die fast immer auch noch Kohlensäure enthält. Da das Eisen in ganz trockener Luft weit weniger dem Rosten unterworfen ist, als in feuchter, so scheint mir das Wasser durch seinen Sauerstoff

an

an der Bildung desselben eben so viel, und noch mehr Antheil zu haben, als das Sauerstoffgas der Atmosphäre (§. 1215.).

§. 1548.

Daß das Eisen auch in mäßiger Temperatur (§. 1213.), noch leichter aber im Glühen (§. 245.) das Wasser, durch die Anziehung zum Sauerstoffe, zersetze, ist schon in dem Vorhergehenden angeführt worden. Es verwandelt sich hierbey nur in einen unvollkommenen Kalk, von schwarzer Farbe (§. 1213.).

§. 1549.

Alle **Säuren** greifen das reguliniſche Eisen an. Die concentrirte **Schwefelsäure** wirkt nur in der Siedhitze darauf; die verdünnte löst es aber auch in der Kälte mit Lebhaftigkeit auf. Die völlig gesättigte, frische, durchgeseihete Auflösung hat eine grüne Farbe, einen säuerlich zusammenziehenden Geschmack, und giebt durchs Abrauchen und Abkühlen grüne, rhomboidalische Krystalle. Dies **schwefelsaure Eisen** (Ferrum fulphuricum, *Sulfate de fer*) ist der sogenannte **grüne Vitriol**, oder **Eisenvitriol**. Man gewinnt ihn, wie schon oben (§. 393.) angeführt worden ist, im Großen durch Auslangen der gerösteten und verwitterten Schwefelkiese.

Von der Verunreinigung des verkäuflichen Vitrioles mit Kupfer.

§. 1550.

Das krystallisirte schwefelsaure Eisen löst sich im Wasser leicht auf, und braucht davon in der mittlern Temperatur etwa 6 Theile; in der Hitze zergeht es schon

in seinem eigenen Krystallenwasser, das darin nach **Bergman** 0,38, nach **Rinman** 0,55 ausmacht. Der Alcohol löst es nicht auf. Die Krystalle sind an der Luft nicht beständig, sondern zerfallen, zumal in der Wärme, zu einem weißen oder gelben Pulver, das durch Calcination endlich roth wird, und im starken Feuer endlich auch seine Säure fahren läßt (§. 394.), wo dann zuletzt ein sehr vollkommener Eisenkalk von einer rothen Farbe übrig bleibt, den man **Colcothar** genannt hat, und der auch als **rothe englische Erde** im Handel vorkömmt.

§. 1551.

Durch das Verwittern und mäßige Calciniren der Krystalle des schwefelsauren Eisens verlieren diese nicht blos ihr Krystallisationswasser, sondern das Eisen nimmt darin auch mehr Sauerstoff auf; und eben diese Veränderung erfährt auch das Eisen in der schwefelsauren Auflösung an der bloßen Luft. Im grünen Eisenvitriole ist nemlich die Schwefelsäure mit unvollkommenem Eisenkalk gesättigt; und ätzendes feuerbeständiges Alkali und Kalkwasser macht daher aus der frischen Auflösung desselben einen dunkeln, olivengrünen Niederschlag. Wenn aber die Auflösung des Eisenvitriols an der Luft steht, so nimmt der darin befindliche unvollkommene Eisenkalk nach und nach immer mehr Sauerstoff daraus in sich, und wird vollkommener Eisenkalk. Von diesem kann die Schwefelsäure nicht so viel auflösen, als vom unvollkommenen, daher trübt sich die Auflösung immer mehr und mehr, und es scheidet sich ein gelber Eisenkalk ab; sie verliert ihre grüne Farbe nach und nach, und wenn endlich

lich aller Eisenkalk darin in vollkommenen verwandelt worden ist, so hat sie eine rothbraune Farbe von dem noch darin rückständigen vollkommenen Eisenkalke. Diese Verbindung von vollkommenem Eisenkalke und Schwefelsäure nenne ich **schwefelsauren Eisenkalk**; er ist nicht krystallisirbar, ist ätzend und scharf. Er giebt mit feuerbeständigen Alkalien und Kalkwasser einen gelben Niederschlag.

§. 1552.

Die **Salpetersäure** verkalkt das Eisen mehr, als sie es auflösen sollte. Sehr verdünnte Salpetersäure löst in der Kälte das Eisen auf, und die Auflösung ist grünlich; wenn man sie aber erhitzt, so verkalkt sich das Eisen vollkommen, und nun bleibt nur noch ein weit geringerer Theil dieses Kalks darin zurück.

§. 1553.

Die **salzigte Säure** löst das Eisen leicht auf, und es ist auch hier wieder der Fall, daß sie vom unvollkommenen Eisenkalke mehr bis zu ihrer Sättigung aufnehmen kann, als vom vollkommenen; doch löst sie unter allen Säuren letzteren am leichtesten und reichlichsten auf. Das **salzigtsaure Eisen** läßt sich nicht krystallisiren, sondern ist zerfließlich; es bildet sich daraus durch die Hitze **salzigtsaurer Eisenkalk**, der sich auch verflüchtigen läßt. Wenn man daher die gesättigte Auflösung des Eisens in salzigter Säure bis zur Trockniß abdunstet, und den Rückstand aus einer Retorte sublimirt, so steigt der salzigtsaure Eisenkalk als ein krystallinisches Salz auf. Von diesem salzigtsauren Eisenkalke rührt die gelbe Farbe und

der Safrangeruch der verkäuflichen Säure aus Kochsalz her, die durch calcinirten Eisenvitriol daraus ausgetrieben worden ist.

§. 1554.

Die Phosphorsäure löst das reguliniſche Eisen auf; sobald aber die Säure ganz gesättigt ist, so bildet sich ein weißlicher, selbst im kochenden Wasser kaum auflöslicher Niederschlag, phosphorsaures Eisen, das durch Schmelzen mit Kohlenstaub zu phosphorhaltigem Eisen (§. 1346.) wird.

§. 1555.

Die Weinsteinsäure ist dem Eisen sehr nahe verwandt, und das weinsteinsaure Eisen ist bey der Sättigung ein weißes, schwerauflösliches Pulver; bey einem Uebermaaß der Säure aber ist es leicht auflöslich, und bildet beym Eindicken eine zähe, bräunliche Masse.

Zu dem weinsteinsauren Eisen gehören: der Eisenweinstein (Tartarus chalybeatus), die Eisenkugeln oder Stahlkugeln (Globuli martiales), Ludovici's Eisentinctur, und die tartarisirte Eisentinctur.

§. 1556.

Das essigsaure Eisen ist zerfließlich. Vom vollkommenen Eisenkalke nimmt reine Essigsäure kaum etwas auf.

§. 1557.

Kohlensaures Wasser löst auch vom reguliniſchen Eisen auf, und die natürlichen Stahlwässer gehören hierher. Diese Auflösung des kohlensauren Eisens ist farbenlos, und hat einen zusammenziehenden Geschmack.

Das

Das Eisen ist darin im unvollkommen kalkförmigen Zustande enthalten. An der Luft nimmt es Sauerstoff auf, verkalkt sich vollkommen, und es scheidet sich als gelber Eisenkalk ab, der Kohlensäure enthält, aber im Wasser unauflöslich ist. Kohlensaurer Eisenkalk ist also vom kohlensauren Eisen wohl zu unterscheiden.

§. 1558.

Die Verbindung der Blausäure mit dem Eisen liefert das Berlinerblau, das also als blausaures Eisen anzusehen, und von welchem schon oben (§. 901. ff.) gehandelt worden ist. Es ist unauflöslich im Wasser und Alcohol, und geschmacklos.

§. 1559.

Die wässerige und geistige Ausziehung der Pflanzenstoffe, welche Gallussäure enthalten, so wie diese selbst, schlägt das Eisen aus seinen Auflösungen in Säuren schwarz nieder (§. 716.). Dieser Niederschlag ist gallussaures Eisen. Die Säuren lösen den Niederschlag wieder auf, und daher verschwindet die schwarze Farbe beym gehörigen Zusatz einer Säure. Auch die ätzenden feuerbeständigen Alkalien lösen ihn durch Kochen mit Wasser auf; ein Zusatz von Säure, der das Alkali sättigt, bringt ihn aber wieder zum Vorschein.

§. 1560.

Man bedient sich der Galläpfeltinctur als eines empfindlichen gegenwirkenden Mittels zur Entdeckung des Eisens in einer Flüssigkeit. Wenn indessen zu viel freye Säure das Eisen aufgelöst enthält, so ist ein gehöriger

Zusatz

Zusatz von Alkali nöthig, und zur Entstehung des Niederschlages beförderlich. Ist die Quantität des Eisens nur sehr geringe, so zeigt sich der Niederschlag erst nach einiger Zeit, und zwar durch eine Purpurfarbe oder violette Farbe.

§. 1561.

Auch unsere gemeine oder **schwarze Tinte** entsteht auf eine ähnliche Art aus Eisenvitriol und Galläpfeln, wobey man noch durch einen Zusatz von Gummi der Flüssigkeit mehr Viscidität zu geben sucht, um die Trennung des Niederschlages zu verhüten, oder um ihn schwebend zu erhalten. Wenn des Vitrioles zu viel ist, so wird die Tinte leicht gelb. Der Zusatz des Alauns zur Tinte ist nicht allein unnütz, sondern auch schädlich; eben dies gilt vom Essig. Nach **Lewis** wird die Tinte am schönsten und dauerhaftesten, wenn man einen Theil Blauholz und drey Theile gepulverte Galläpfel mit 36 Theilen Wasser abkocht, und zu der heiß durchgeseiheten Abkochung einen Theil Eisenvitriol und einen Theil gepulvertes arabisches Gummi setzt. Ein Zusatz von Brandwein verhütet das Schimmeln der Tinte am besten. — Das **Schwarzfärben** mit Eisenvitriol beruhet auf ähnlichen Gründen, als die Entstehung der Tinte.

§. 1562.

Die **Naphtha** entzieht der Auflösung des salzigtsauren Eisenkalkes (§. 1553.) das Eisen, und nimmt es in sich. Hat man sich dazu des salzigtsauren Eisensublimats bedient; so hat die Auflösung des Eisens in der Naphtha die Eigenschaft, in festen verschlossenen Gläsern

fern an der Sonne ihre gelbe Farbe allmälig zu verlieren, und sie im Schatten wieder zu erlangen.

Hierher gehören auch die Lamottischen Goldtropfen (Tinctura nervino-tonica flava).

§. 1563.

Das salzigtsaure Ammoniak wird durchs Eisen und durch Eisenkalk und salzigtsaures Eisen zerlegt. Wenn man nur weniges Eisen oder Eisenkalk zum Salmiak setzt, und zusammen sublimirt, so steigt der salzigtsaure Eisenkalk mit dem übrigen unzersetzten Salmiake auf, der davon gelb gefärbt wird. So entstehen dann die eisenhaltigen Salmiakblumen (Flores salis ammoniaci martialis).

§. 1564.

Der Salpeter verpufft mit dem reguliniſchen Eisen lebhaft, und verwandelt es in einen vollkommenen Kalk.

Dieser Eisenkalk heißt auch Zwelfers Eisensafran (Crocus martis *Zwelferi*).

§. 1565.

Schwefel und Eisen stehen mit einander in sehr naher Verwandtschaft. Das letztere wird dadurch leichtflüssig und spröde. Wenn man an eine weißglühende Stange Eisen ein Stück Stangenschwefel hält, so fließen beide vereiniget in Tropfen herab. Der Schwefelkies ist ein natürliches Schwefeleisen.

§. 1566.

Das Schwefeleisen zersetzt das Wasser und das Sauerstoffgas schon in geringen Temperaturen (§. 393).

Wenn

Wenn man auch gleiche Theile Eisenfeil und Schwefelblumen mit Wasser zu einem Teige gemacht an die Luft legt, so erfolgt nachher Erhitzung, auch wol Selbstentzündung, und das Gemenge verwittert zum Vitriol.

§. 1567.

Auch das Schwefelalkali löst das Eisen auf. Durch Säure läßt sich aus der Auflösung in Wasser **wasserstoffhaltiges Schwefeleisen** niederschlagen; dergleichen auch durch Vermischung des Schwefelalkali mit einer Auflösung des Eisens in einer Säure erhalten wird. Vom schwefelhaltigen Wasserstoffgas läuft das Eisen schwarzbraun an; und Wasser, welches die Basis jenes Gas aufgelöst enthält, kann auch vom Eisen auflösen.

§. 1568.

Den Salpetergas entzieht angefeuchtetes Eisenfeil von dem noch damit verbundenen Sauerstoff, und verwandelt es in sauerstoffhaltiges Stickgas (§. 511.).

§. 1569.

Phosphor und Eisen verbinden sich auch leicht mit einander, und das oben angeführte kaltbrüchige Eisen enthält dergleichen **phosphorhaltiges Eisen**. Man erhält das letztere leicht, wenn man gleiche Theile verglaste Phosphorsäure, Eisenfeil und Kohlenpulver in bedecktem Tiegel schmelzt. Das erhaltene Gemisch hat metallischen Glanz, ist grauweiß, sehr spröde, und ziemlich leichtflüssig.

§. 1570.

Die Kalke des Eisens schmelzen mit **Gläsern** und verglasbaren **Erden** leicht zusammen, und ertheilen dem

Pro-

Producte verschiedene Farben, theils nach der Menge des zugesetzten Eisenkalkes, theils nach dem Grade der Verkalkung desselben. So erhält das Glas davon eine schwarze, grüne, braune, röthliche, gelbe und blaue Farbe; so bedient man sich auch des vollkommenen Eisenkalkes in der Porzellänmahlerey zur Darstellung einer rothbraunen Farbe. Die mehresten natürlichen gefärbten Erden und Steine haben ihre Farbe vom Eisenkalke.

§. 1571.

Daß das Eisen mit dem Kohlenstoffe Verbindung eingehen könne, lehrt das graue Roheisen (§. 1542.), das kohlenstoffhaltiges Eisen ist, und das Reißbley (§. 1157.), welches eisenhaltiger Kohlenstoff ist. Sollte nicht auch kohlenstoffhaltiges Eisen, statt eines reinen unvollkommenen Eisenkalkes, erhalten werden, wenn man vollkommneren Eisenkalk mit Oehl benetzt bis zum Verkohlen des Oehls erhitzt?

§. 1572.

Das Eisen macht das Gold, womit es zusammengeschmolzen wird, spröde und bleich. Das Abtreiben dieses Gemisches mit Bley geht nicht an, um das Eisen zu scheiden, wenn man dieses nicht erst verkalkt hat. Durch wiederholtes Schmelzen mit Borare verschlackt sich aber das Eisen und wird getrennt; noch schneller geschiehet dies durch Salpeter. Sonst kann man das eisenhaltige Gold auch mit schwefelhaltigem Bley zusammenschmelzen, wo sich dann das Schwefeleisen absondert, und das bleyhaltige Gold nachher abgetrieben werden kann.

§. 1573.

XI. Abschnitt.

§. 1573.

Das Eisen hat gegen den Sauerstoff eine weit stärkere Verwandtschaft, als das Gold, und schlägt daher letzteres aus den Auflösungen in Säuren nieder. Eben dies thut auch frischer Eisenvitriol, wegen des unvollkommen kalkförmigen Zustandes seines Eisens.

§. 1574.

Platin und Roheisen fließen im starken Feuer zusammen, und geben ein sehr hartes, dunkeles und sehr festes Gemisch. Auf nassem Wege läßt sich das Platin vom Eisen durch Salmiak scheiden (§. 1284.). Das Eisen hat zwar eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als das Platin; indessen kann man doch nicht durch Eisenvitriol beide Metalle aus der Auflösung in Säuren von einander scheiden (§. 1290.).

§. 1575.

Silber und Roheisen schmelzen ziemlich leicht zusammen, und sehr wenig vom letztern benimmt dem ersstern seine Farbe und Geschmeidigkeit nicht merklich. Durch Schmelzen mit Borax oder Salpeter läßt sich das beym Silber befindliche Eisen verschlacken und verkalken. Das Abtreiben mit Bley scheidet das reguliniſche Eisen nicht vom Silber. sondern jenes muß erst verkalkt seyn, ehe es vom Bleye verschlackt werden kann. Auf nassem Wege lassen sich Silber und Eisen durch Kupfer trennen, indem nur ersteres, nicht das Eisen, durchs Kupfer aus den Auflösungen in Säuren niedergeschlagen wird. Schwefelhaltiges Bley giebt ein Mittel, um auf trocknem Wege das Silber vom Eisen zu befreyen, indem

dem

dem das entstehende Schwefeleisen sich vom bleyhaltigen Silber trennt, und das letztere nachher abgetrieben werden kann.

§. 1576.

Das Eisen hat zum Sauerstoff eine nähere Verwandtschaft als das Silber, und schlägt letzteres aus den Auflösungen in Säuren reguliniſch nieder. Weil aber hierbey gar leicht Eisenkalk zugleich mit niederfällt und das Silber verunreiniget, so bedient man sich zur Scheidung des Silbers aus dem Scheidewasser lieber des Kupfers. Durch vollkommenen Eisenkalk läßt sich auch das salzigtsaure Silber im Flusse reduciren.

§. 1577.

Auch der Schwefel hat gegen das Eisen eine nähere Verwandtschaft, als gegen das Silber.

§. 1578.

Eisen und Queckſilber lassen sich auf keine Weise mit einander amalgamiren. Das Eisen ist dem Sauerstoffe weit näher verwandt, als das Queckſilber, und schlägt also letzteres aus Säuren nieder.

§. 1579.

Auch gegen den Schwefel hat das Eisen eine weit nähere Verwandtschaft, als das Queckſilber, und man bedient sich daher am vortheilhaftesten des Eisenfeils, um aus dem Zinnober das Queckſilber zu gewinnen.

§. 1580.

Bley und Eisen schmelzen durchaus nicht zusammen. Dem Sauerstoffe und dem Schwefel ist das Eisen näher verwandt, als das Bley.

§. 1581.

Auch Wismuth und Eisen verbinden sich nicht mit einander. Dem erstern entzieht das Eisen sonst auch den Sauerstoff und Schwefel.

§. 1582.

Mit Nickel steht das Eisen in naher Verwandtschaft, und es hält schwer, das Nickel eisenfrey darzustellen. Gegen den Sauerstoff und Schwefel scheint das Eisen nicht viel mehr Anziehung zu haben, als Nickel.

§. 1583.

Kupfer und Eisen stehen zwar in naher Verwandtschaft mit einander; aber doch hält ihr gleichförmiges Zusammenschmelzen schwer. Das Kupfer dient sonst zum löthen des Eisens.

§. 1584.

Das Eisen ist dem Sauerstoffe näher verwandt, als das Kupfer, und schlägt dies aus Säuren nieder. Hierauf gründet sich die Entstehung des **Cementkupfers**, die Reinigung des kupferhaltigen Eisenvitriols vom Kupfer, und überhaupt die Prüfung mancher Flüssigkeiten auf Kupfer.

§. 1585.

Auch der Schwefel zieht das Eisen im Flusse stärker an, als das Kupfer; und dieses kann vermittelst des Schwefels vom Eisen gereiniget werden.

Kobalt.

§. 1586.

Das **Kobalt** (Cobaltum, *Cobalt*) *) ist ein unedles Metall von einer bleygrauen Farbe, spröde und hart, von einem eigenthümlichen Gewichte von 7,000 bis 7,700. Es zeigt beym gehörigen Fließen und Erkalten auf seiner Oberfläche gern eine netzförmige Bildung. Im reinsten Zustande ist es des Magnetismus fähig. Es ist ziemlich strengflüssig, und durchaus feuerbeständig.

*) Syn.: der Kobalt, das Kobaltmetall, der Kobaltkönig (regulus cobalti).

§. 1587.

Auch ohne zu schmelzen läßt sich das Kobalt schon durch anhaltendes Glühen und Rösten verkalken. Der **Kobaltkalk** ist schwarz, beygemischter Arsenik macht ihn röthlich; er ist für sich sehr strengflüssig, und durch das Schmelzen geht er in ein Glas über, das so dunkelblau ist, daß man es schwarz nennen möchte; aber mit anderm Glase verdünnt zeigt sich das schönste und beständigste Blau. Die tingirende Kraft des Kobaltkalkes ist ungemein groß.

§. 1588.

Dergleichen durch Kobaltkalk blau gefärbtes, hernach sehr fein gemahlnes und geschlemmtes Glas, ist auch die **Smalte**. Man hat davon mehrere Sorten, die theils von dem Verhältniß des Kobaltkalkes zur Glasfritte, und der daher rührenden stärkern oder schwächern Tingirung des Glases, theils von der größern oder geringern Feinheit beym Schlemmen, abhängig sind. Zaf-

fer oder Safflor heißt der blos mit Kieselerde vermengte Kobaltkalk.

§. 1589.

Reguliniſches Kobalt löſt ſich in der Schwefelſäure nur auf, wenn dieſe concentrirt iſt, und ihre Wirkung durch die Siedhitze verſtärkt wird; aber der Kobaltkalk löſt ſich in der Digerirhitze leicht, auch in verdünnter Schwefelſäure, auf. Die Auflöſung dieſes ſchwefelſauren Kobalts iſt röthlich, und ſchießt zu röthlichen Kryſtallen an, die geſchobene vierſeitige Säulen und an den Enden mit zwey Flächen zugeſchärft ſind, und an der Luft verwittern.

§. 1590.

Die Alkalien ſchlagen die Auflöſung des Kobalts in Schwefelſäure, ſo wie auch in andern Säuren, bläulich nieder; und weil andere mit aufgelöſte Metalle, z. B. Nickel und Eiſen, womit das Kobalt verunreinigt war, eher gefällt werden, als Kobalt, ſo kann man durch behutſames Zumiſchen des Alkali zur Kobaltauflöſung nach Hrn. Richter das Kobalt ziemlich rein machen.

§. 1591.

Die Salpeterſäure löſt das reine Kobalt durch Beyhülfe der Wärme leicht auf; die Auflöſung iſt roſenroth von Farbe, und das ſalpeterſaure Kobalt giebt zerfließliche röthliche Kryſtalle.

§. 1592.

Die ſalzigte Säure löſt das reguliniſche Kobalt nur ſehr ſchwer, leichter aber den Kobaltkalk auf. Die Auflöſung dieſes ſalzigtſauren Kobalts iſt pfirſichblüthfar-

farben, und giebt nach dem Abrauchen ein grünes, leicht zerfließliches Salz, das sich auch im Alcohol auflösen läßt. In der Hitze läßt das Salz seine Säure gänzlich fahren, und verändert so seine schöne grüne Farbe in eine schmutzig graue.

§. 1593.

Die salzigte Säure hat gegen das Kobalt eine nähere Verwandtschaft, als die Schwefelsäure und Salpetersäure.

§. 1594.

Hierher gehört auch Hellots sympathetische Tinte. Man löst dazu einen Theil Kobalt in drey Theilen verdünnter Salpetersäure durch Hülfe der Digestion auf, verdünnt die Auflösung mit 24 Theilen Wasser, seihet sie durch, und setzt dann noch einen Theil Kochsalz oder Salmiak zu. Sie entsteht nur durch Hülfe des salzigtsauren Kobalts. Die damit auf Papier gemachten Schriftzüge verschwinden, kommen aber durch Erwärmung des Papiers schön grün wieder zum Vorschein, verschwinden wieder in der Kälte, und so wechselseitig. Nur muß man die Erhitzung des Papiers nicht zu hoch treiben, weil sonst die Schriftzüge bräunlich werden. Die Wärme bewirkt das Sichtbarwerden der Schrift durchs Austrocknen des salzigtsauren Kobalts, welches grün ist (§. 1592.); da es aber wieder beym Erkalten Feuchtigkeit anzieht; so verwischt sich die Farbe wieder.

§. 1595.

Die Essigsäure löst zwar nicht das reguliniſche, aber doch das verkalkte Kobalt, durch Digeriren und Kochen ziemlich leicht auf. Die Auflösung dieses essig-

sauren Kobalts ist rosenroth, und giebt durchs Abdunsten eine violette, zerfließliche Salzmasse. Hierher gehört auch Ilsemanns blaue sympathetische Tinte aus einem Theile reinem Kobaltkalke in 16 Theilen destillirtem Weinessig durch Kochen aufgelöst, und bis auf ein Viertel der Auflösung abgedunstet, dann nach dem Durchseihen wiederum bis zur Hälfte abgeraucht und mit dem vierten Theile Kochsalz versetzt. Die mit dieser Tinte gemachten Schriftzüge verschwinden in der Kälte auf dem Papier, kommen aber beym Erwärmen desselben blau zum Vorschein, verschwinden wieder beym Erkalten, u. s. f.

§. 1596.

Die Arsenikſäure verbindet sich mit dem Kobaltkalke; das gesättigte arsenikſaure Kobalt ist aber im Wasser unauflöslich, und hat eine rosenrothe Farbe. Die sogenannte Kobaltblüthe ist dergleichen natürliches arsenikſaures Kobalt. Durch Rösten mit Kohlenstaub läßt sich die Arsenikſäure daraus als Arsenikkalk verflüchtigen.

§. 1597.

Das liquide Ammoniak löst den Kobaltkalk auf; die Auflösung ist bläulich, und wird mit der Zeit amethystfarben. Wird zur Auflösung der Zaffer (§. 1588.) angewendet, so erhält man, außer dem Kobalt-Ammoniak, noch eine rothe im Wasser auflösliche Substanz, welche alle Eigenschaften einer Säure hat, und ihrer Eigenthümlichkeit wegen von Brugnatelli Kobaltsäure genannt wird.

§. 1598.

Salmiak wird durch Kobaltkalk in der Hitze zerlegt, und das Ammoniak dadurch geschieden.

§. 1599.

§. 1599.

Salpeter verpufft mit dem Kobalte mäßig, und verkalkt ihn sehr leicht.

§. 1600.

Schwefel und Kobalt verbinden sich mit einander im Flusse; doch nimmt das Kobalt nur wenig Schwefel auf, und er läßt sich durch Rösten auch leicht wieder scheiden.

§. 1601.

Das Schwefelalkali löst im Flusse das Kobalt leicht auf.

§. 1602.

Das phosphorhaltige Kobalt ist leichtflüssig, bläulich-weiß, spröde, und wird an der Luft unscheinbar.

§. 1603.

Gold und Platin lassen sich mit Kobalt zusammenschmelzen, nicht aber das Silber, das im Flusse beider sich nach unten senkt, und worauf das Kobalt schwimmt. Uebrigens ist das Kobalt dem Sauerstoffe weit näher verwandt, als die genannten drey edlen Metalle, und schlägt sie daher aus den Auflösungen in Säuren nieder.

§. 1604.

Queckſilber amalgamirt sich mit Kobalt nicht. Es wird aus den Auflösungen in Säuren durch letzteres gefällt.

§. 1605.

Auch Bley und Kobalt lassen sich nicht zusammenschmelzen. Gegen den Sauerstoff und den Schwe-

fel hat das Kobalt nähere Verwandtschaft, als Bley.

§. 1606.

Wismuth und Kobalt verbinden sich im Flusse durchaus nicht, und letzteres schwimmt auf dem erstern. Gegen den Sauerstoff hat das Kobalt, und gegen den Schwefel das Wismuth eine nähere Verwandtschaft.

§. 1607.

Nickel und Kobalt vereinigen sich im Flusse leicht innig mit einander, und beide lassen sich nur schwer scheiden. Vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas und durch Verpuffen mit Salpeter verkalkt sich das Kobalt eher, als das Nickel. Auf nassem Wege in der gemeinschaftlichen Auflösung durch Säuren läßt sich durch einen vorsichtigen Zusatz des Alkali das Nickel eher niederschlagen, als das Kobalt, und so letzteres mehr davon befreyen. Wenig Kobalt macht übrigens schon, daß der Kalk des Nickels das Glas blau färbt.

§. 1608.

Kupfer und Kobalt lassen sich zusammenschmelzen. Gegen Sauerstoff hat das Kobalt, und gegen den Schwefel das Kupfer eine nähere Verwandtschaft.

§. 1609.

Das **Arsenik** verbindet sich mit dem Kobalt, und ist sein gewöhnlicher natürlicher Begleiter. Durch anhaltendes Rösten und Glühen mit Kohlenstaub läßt sich das Arsenik davon scheiden. Letzteres hat gegen den Sauerstoff keine so nahe Verwandtschaft, als das Kobalt.

§. 1610.

§. 1610.

Eisen und Kobalt lassen sich zusammenschmelzen, und letzteres ist häufig mit ersterem verunreiniget. Beide Metalle scheinen sich einander nicht aus den Säuren zu fällen, oder einen gleichen Verwandtschaftsgrad gegen den Sauerstoff zu äußern.

§. 1611.

Um das Kobalt von dem Eisen zu reinigen, dienen folgende Mittel. 1) Die Auflösung des verkalkten Gemisches in salzigter Säure, das Abrauchen dieser Auflösung, und das Glühen des Rückstandes, wobey sich das salzigtsaure Eisenkalk verflüchtigt (§. 1553.) Hiermit kömmt auch die Sublimation des Metallkalkes mit Salmiak überein. 2) Die Auflösung des verkalkten eisenhaltigen Kobalts in Schwefelsäure, die Versetzung dieser Auflösung mit Kochsalz, wobey sich salzigtsaures Kobalt erzeugt (§. 1593.), und die Calcination des eingedickten Rückstandes.

Zinn.

§. 1612.

Das **Zinn** (Stannum, *Etain*) ist ein unedles Metall von einer weißen Farbe, die etwas bläulicher ist, als die vom Silber; sehr weich; ziemlich dehnbar und geschmeidig; von geringer Festigkeit und Federkraft. Es macht beym Biegen, oder, wenn man es zwischen den Zähnen drückt, ein eigenthümliches Geräusch, das ihm charakteristisch ist. Das eigenthümliche Gewicht des

Zinnes ist 7,216 bis 7,331. Es ist um desto leichter, je reiner es ist.

§. 1613.

Das Zinn ist leichtflüssig und schmelzt vor dem Glühen. Es verkalkt sich beym Schmelzen vor dem Glühen unter dem Zutritt der Luft, und bildet einen grauen Kalk, der ein **unvollkommener Zinnkalk**, und dessen Wiederherstellung durch Kohlenstoff leicht ist.

§. 1614.

Wenn man diesen grauen Zinnkalk anhaltend in offenen Gefäßen glühet, so wird er weißer, und schwerer herzustellen. Er heißt **Zinnasche** (Cinis stanni, Jovis) und ist als **vollkommener Zinnkalk** anzusehen. Er ist höchst strengflüssig, und giebt, auch mit verglasungsfähigen Substanzen geschmolzen, kein durchsichtiges, sondern ein mattweißes, undurchsichtiges Glas, wie die **weiße Email** (§. 309.) beweist.

§. 1615.

Wenn das Zinn unter Zutritt der Luft bis zum Glühen erhitzt wird, so verbrennt es mit einer kleinen hellweißen Flamme, und giebt einen weißen Dampf, der sich als vollkommener Zinnkalk absetzt.

§. 1616.

Das Zinn zersetzt übrigens im Glühen das **Wasser** nicht, oder entzieht ihm den Sauerstoff nicht. An der Luft rostet das Zinn eigentlich nicht, ob es gleich etwas unscheinbar wird.

§. 1617.

Alle **Säuren** greifen das reguliniſche Zinn mehr oder weniger an. Die Auflöſungen des Zinnes in einer und derſelbigen Säure ſind auffallend verſchieden, je nachdem es darin mehr oder weniger verkalkt enthalten iſt; und bey ſeiner leichten Verkalkbarkeit erleiden daher die Zinnauflöſungen, wenn es als unvollkommener Kalk iſt, leicht Veränderungen. Vom unvollkommenen Zinnkalk löſen die Säuren bis zu ihrer Sättigung weit mehr auf, als vom vollkommenen.

§. 1618.

Starke **Salpeterſäure** verkalkt das Zinn zu ſehr, als daß ſie viel davon auflöſen ſollte. Die Erhitzung und die Zerſetzung der Salpeterſäure dabey geſchiehet mit vieler Heftigkeit. Aber auch verdünnte Salpeterſäure verkalkt das Zinn zu ſehr, wenn ſie von äußerer Hitze unterſtützt wird. Nur bey Vermeidung der letztern kann ſehr ſtark verdünnte Salpeterſäure unvollkommenen Zinnkalk aufgelöſt enthalten. Das Gas, was ſich dabey entwickelt, iſt ſauerſtoffhaltiges Stickgas.

§. 1619.

Die **ſalzigte Säure** löſt das Zinn, zumal durch Beyhülfe der Wärme, ſehr gut auf. Die geſättigte Auflöſung iſt gelblich und klar, und kryſtalliſirt ſich durchs Abrauchen in nadelförmigen Kryſtallen, die an der Luft Feuchtigkeiten anziehen. Dieſes Salz iſt die Verbindung des unvollkommenen Zinnkalks mit der ſalzigten Säure, und ich nenne es daher **ſalzigtſaures Zinn.**

§. 1620.

§. 1620.

In dieser Verbindung (§. 1621.) zeigt das Zinn sehr viel Bestreben, Sauerstoff bis zur Sättigung aufzunehmen und sich in vollkommenen Zinnkalk zu verwandeln, der eine grösßere Menge Säure zu seiner Auflösung braucht, und damit ein anderes Resultat liefert. Wenn man daher die Auflösung des salzigtsauren Zinnes mit elastischer Salzsäure in Berührung bringt, so wird letztere schnell und in Menge absorbirt, und es bleibt eine veränderte Auflösung des Zinnes zurück, die man **oxigenirt salzsaures Zinn** (*Muriate oxigéné d'etain*) genannnt hat, die ich aber **salzigtsauren Zinnkalk** nenne. Der unvollkommnere Zinnkalk entzieht nemlich der Salzsäure Sauerstoff, und wird dadurch vollkommner Zinnkalk; die Salzsäure wird salzigte Säure, welche, weil sie nun in grösßerer Menge da ist, das Niederfallen des vollkommenen Zinnkalkes verhütet, und ihn aufgelöst erhält. Die Auflösung des salzigtsauren Zinnkalkes läßt sich zwar durch Abdunsten krystallisiren; aber das Salz ist in der Hitze ganz flüchtig, und läßt sich aus einer Retorte im Sandbade überdestilliren. Es bildet das Destillat eine Flüssigkeit, die klar und helle, und desto dicklicher von Consistenz ist, je mehr sie concentrirt ist; bey Berührung der Luft starke, weiße Nebel ausstößt, die beym Ausschluß der Luft nicht sichtbar sind; einen durchdringenden, scharfen Geruch hat, und bey Verdünnung mit sehr vielem Wasser weißen Zinnkalk fallen läßt. Man nennt dies Destillat, das man gewöhnlich auf eine andere, in der Folge anzuführende, Weise bereitet, **Zinnbutter** (Butyrum stanni), und **Libav's rauchen-**

den

den Geist (Spiritus fumans *Libavii*). Es ist der concentrirteste salzigtsaure Zinnkalk.

§. 1621.

Wenn man zu der Auflösung des salzigtsauren Zinnkalkes (§. 1620.) noch reguliniſches Zinn setzt, so löst sichs davon auf, aber ohne Entwickelung von Wasserstoffgas, und die Auflösung verwandelt sich in salzigtsaures Zinn (§. 1619.). Der vollkommene Zinnkalk wird hierdurch das reguliniſche Zinn wieder mehr desoxidirt, und er sowohl, als das reguliniſche Zinn, gehen in unvollkommenen Zinnkalk über, der in größerer Menge von der Säure aufgelöst werden kann (§. 1617.)

§. 1622.

Das Sauerstoffgas wird von der Auflösung des salzigtsauren Zinnes langsam zersetzt, und die letztere verwandelt sich in eine Auflösung von salzigtsaurem Zinnkalk, wobey sich ein Theil Zinnkalk niederschlägt. Daher wird auch die Auflösung des salzigtsauren Zinnes an der Luft trübe und verändert.

§. 1623.

Starke Salpetersäure zur Auflösung des salzigtsauren Zinnes geschüttet, wird zersetzt; es entwickelt sich Salpetergas, und es schlägt sich weißer Zinnkalk nieder. Auch dem Salpetergas wird durch das salzigtsaure Zinn noch Sauerstoff entzogen, und dadurch in sauerstoffgasiges Stickgas (§. 512.) verwandelt.

§. 1624.

Das salzigtsaure Zinn entzieht auch dem schwefligtsauren Gas Sauerstoff, wird dadurch salzigtsaurer Zinnkalk;

kalk; und es entsteht ein Niederschlag von Schwefel und Zinnkalke.

§. 1625.

Eben so raubt die Auflösung des salzigtsauren Zinnes der Arsenikſäure und selbst dem Arsenikkalke, und auch dem vollkommenen Queckſilberkalke Sauerstoff, und verwandelt sie in unvollkommnere Metallkalke, zum Theil gar in reguliniſche Metalle. Das letztere geschiehet auch mit dem Silberkalke.

§. 1626.

Reguliniſches Zinn in liquide Salzſäure gebracht, verwandelt sich darin entweder in salzigtsauren Zinnkalk, oder in salzigtsaures Zinn, je nachdem des Zinnes weniger oder mehr iſt.

§. 1627.

Als eines gewöhnlichen Menstruums für das Zinn bedient man sich der salpetrigten Salzſäure, oder des sogenannten Königswaſſers. Soll dieſe Auflöſung das Zinn nur als unvollkommenen Kalk enthalten, so muß man bey ihrer Verfertigung nicht nur die äußere Hitze vermeiden, ſondern auch die von selbſt entſtehende Erhitzung dadurch verhüten, daß man nur wenig Zinn auf einmal in das Auflöſungsmittel und in gehörigen Zwiſchenzeiten einträgt, und den Zutritt der Luft so viel als möglich vermindern. Am beſten dient dazu ein Gemiſch von zwey Theilen mäßig ſtarker Salpeterſäure und einem Theil concentrirter ſalzigter Säure. Die geſättigte Auflöſung ſieht bräunlich aus. Sie iſt salzigtsaures Zinn, geht aber durch Erhitzung und durch Zutritt der Luft in salzigt-

sauren Zinnkalk über, und wird von einem weißen Niederschlage des Zinnkalkes getrübt. Man bedient sich dieser Auflösung in der Färberey, als Beizmittel (§. 833.), wo sie auch den Namen der **Composition** führt.

§. 1628.

Die **Kohlensäure** hat keine auflösende Kräfte auf das Zinn, und verbindet sich auch nicht mit dem Zinnkalke.

§. 1629.

Die **Alkalien** lösen auf nassem Wege vom Zinnkalke auf.

§. 1630.

Salpeter verpufft im Glühen mit dem Zinne heftig, und verwandelt es in einen vollkommenen, sehr weißen Kalk.

§. 1631.

Salzigtsaures Ammoniak wird durch Zinn und Zinnkalk in der Hitze zerlegt.

§. 1632.

Schwefel schmelzt mit dem reguliniſchen Zinne zusammen, und dies **Schwefelzinn** ist strengflüssiger, als Zinn allein, hat metallischen Glanz, eine blaugraue Farbe, ist spröde, und ein nadelförmiges Gefüge.

§. 1633.

Der vollkommene Zinnkalk nimmt mehr Schwefel auf, und liefert damit ein vom vorigen (§. 1632.) verschiedenes Product, dergleichen das sogenannte **Musivgold** ist. Man reibt 15 Theile reines Zinnamalgama,

das

das aus 12 Theilen des reinsten Zinnes und 3 Theilen Queckſilber beſteht, in einem ſteinernen Mörſer ſehr genau mit 7 Theilen Schwefelblumen und 3 Theilen Salmiak zuſammen, ſchüttet das Gemenge in einen gläſernen Kolben, ſtellt ihn in ein Tiegelbad, und erhält alles in gelinder Hitze, bis ſich keine weiße, nach ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgas riechende Nebel mehr zeigen. Hierauf ſublimirt ſich bey etwas verſtärkter Hitze Zinnober, nebſt ſalzigtſaurem Zinnkalke, und das Zinn verbindet ſich mit dem übrigen Schwefel zum Muſivgolde, welches eine goldgelbe, metalliſch-glänzende, ſchuppige Materie vorſtellt. Die Hauptſache iſt die gehörige Regierung des Feuers, welches, wenn es zu ſtark iſt, ſo daß das Muſivgold fließt, daſſelbe in gemeines Schwefelzinn (§. 1632.) verwandelt.

§. 1634.

Das Queckſilber dient bey der eben beſchriebenen Operation blos zur Zerſtückung des Zinnes, das durch die ſalzigte Säure des Salmiaks verkalkt wird, aus deſſen Wäſſerigkeit der Waſſerſtoff frey wird, der mit etwas Schwefel verbunden als ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas fortgeht; durch die fortdaurende Hitze ſublimirt ſich aber auch ſalzigtſaurer Zinnkalk, und das Queckſilber ſteigt mit dem Schwefel als Zinnober auf; der noch übrige Zinnkalk bildet mit dem noch übrigen Schwefel das Muſivgold.

§. 1635.

Das Muſivgold iſt geſchmacklos; in Säuren unauflöslich, außer in der Salzſäure. Durch Schmelzen

für

für sich geht es unter Entwickelung von schwefligtsaurem Gas in gemeines Schwefelzinn über. Mit Kohlenstaub destillirt giebt es kohlensaures Gas und etwas Schwefel, und wird zum Schwefelzinn.

§. 1636.

Das **Schwefelalkali** löst im Schmelzen das Zinn auf, und macht es auch zum Theil im Wasser auflöslich. Die Säuren schlagen **wasserstoffhaltiges Schwefelzinn** daraus nieder, von einer schwarzen Farbe, mit welcher auch das Zinn in der Auflösung des Schwefelalkali und des schwefelhaltigen Wasserstoffgas anläuft.

§. 1637.

Schwefelalkali zur Auflösung des salzigtsauren Zinnkalkes gesetzt, giebt einen Niederschlag, der nach dem Erhitzen in einer Retorte Musivgold bildet.

§. 1638.

Das **Gold** wird vom Zinne, selbst von einer geringen Menge desselben, spröde. Das mit Zinn vermischte Gold läßt sich wegen der Schwerflüssigkeit des Zinnkalkes auf der Capelle nicht abtreiben, wenn des Zinnes nicht sehr wenig ist. Durch Schmelzen mit Queckſilbersublimate läßt es sich aber davon befreyen.

§. 1639.

Das Zinn hat eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als das Gold, und schlägt dasselbe aus den Auflösungen in Säuren als einen dunkelpurpurfarbenen Kalk nieder. Man erhält einen schön purpurrothen Niederschlag, welcher **mineralischer Purpur, Goldpur-**

pur des Cassius (Purpura mineralis) genannt wird, wenn man die stark verdünnte Goldauflösung mit der sorgfältig bereiteten Auflösung des Zinnes in salpetrigter Salzsäure (§. 1627.) vermischt. Dieser Niederschlag ist ein Gemisch von unvollkommenem Goldkalke und vollkommenem Zinnkalke. Man bedient sich desselben hauptsächlich in der Porzellän- und Emailmahlerey.

§. 1640.

Mit **Platin** giebt das Zinn ein hartes, sprödes, grobkörniges Gemisch. Das Zinn schlägt das Platin aus den Säuren rothbraun nieder.

§. 1641.

Das **Silber** wird vom Zinne, auch von einer geringen Menge desselben, spröde; man reiniget es am besten von demselben durch Schmelzen mit Queckſilbersublimate. Sonst ist das Zinn sowohl dem Sauerstoffe, als dem Schwefel näher verwandt, als das Silber.

§. 1642.

Mit dem **Queckſilber** amalgamirt sich das Zinn sehr leicht. Man macht das Amalgama am leichtesten so, daß man das Queckſilber mit dem geschmolzenen Zinne zusammenrührt. Beide Metalle zusammen gehen an der Luft leicht in unvollkommenen Kalk über.

§. 1643.

Das Zinn zieht den Sauerstoff stärker an, als Queckſilber, und schlägt daher letzteres aus Säuren nieder. Hierher gehört auch die gewöhnliche Bereitungsart des Libavischen Geistes (§. 1620.), oder des salzigtsau-

ren

ren Zinnkalkes aus Zinn und Queckſilberſublimate. Man amalgamirt erſt 5 Theile Zinn mit einem Theile Queckſilber, um es pulvern zu können, vermengt es genau mit eben ſo vielem ſalzigtſauren Queckſilberkalke, und deſtillirt es aus einer gläſernen Retorte im Sandbade, zuerſt bey einem ſchwachen, hernach aber immer zu verſtärkenden Feuer. Zuletzt folgt bey ſtärkerer Hitze Queckſilber, zum Theil auch ſalzigtſaures Queckſilber.

§. 1644.

Durch Alcohol wird aus dem libaviſchen Geiſte der Zinnkalk niedergeſchlagen. Werden dagegen 22 Theile dieſes ſalzigtſauren Zinnkalks mit 7 Theilen Waſſer vermiſcht, ſo entſteht dadurch allmählig eine eisartige Gerinnung. Wie man aus dem Gemiſche eine Salznaphthe erhalten könne, iſt oben (§. 1037.) angezeigt worden.

§. 1645.

Gleiche Theile gemeines Schwefelzinn und vollkommener Queckſilberkalk behutſam deſtillirt, geben laufendes Queckſilber, und im Rückſtande Muſivgold.

§. 1646.

Bley und Zinn ſchmelzen leicht zuſammen, und geben ein Gemiſch, das leichtflüſſiger iſt, als Zinn allein, wie das **Schnellloth** der Klempner aus gleichen Theilen beider Metalle beweiſt. Die **Gußprobe** oder die **hydroſtatiſche Probe**, um die Verſetzung des Zinnes mit Bley zu entdecken, gründet ſich auf die Verſchiedenheit des eigenthümlichen Gewichts beider Metalle, und auf die hierauf beruhende Ungleichheit des abſoluten Gewichts

beider Metalle bey gleichem Volume derselben. Ein Gemisch aus Bley und Zinn ist aber von einem geringern eigenthümlichen Gewichte, als es der Berechnung zufolge seyn sollte, und daher sind besondere Erfahrungen über das eigenthümliche Gewicht des in verschiedenen Verhältnissen mit Bley versetzten Zinnes nöthig. **Bergenstierna** hat eine Tabelle darüber geliefert.

§. 1647.

Die genaue Trennung des Bleyes vom Zinne hält schwer. Man hat dazu für den nassen Weg vorgeschlagen: 1) die Auflösung in salzigter Säure, die das Zinn, nicht das Bley, auflöst (§. 1382.); 2) die Corrosion des Zinnes beym Bley durch reine Salpetersäure vermittelst der Hitze, und der Ausziehung des salpetersauren Bleyes durch Wasser, wobey der vollkommene Zinnkalk übrig bleibt (§. 1618.); 3) die Sublimation des verkalkten Gemisches mit Salmiak, wobey sich der salzigtsaure Zinnkalk verflüchtigt (§. 1620.).

§. 1648.

Das Gemisch aus Bley und Zinn verkalkt sich leichter, als die respectiven Metalle allein. Durch den Zinnkalk wird der Bleykalk strengflüssig, und daher dient zinnhaltiges Bley nicht zum Abtreiben auf der Kapelle. Dergleichen gemischter Bley- und Zinnkalk macht den Grund des **weißen Schmelzglases** oder der **weißen Email** (§. 309) aus. Es dient dazu ein Gemisch von 3 Theilen Zinn und 10 Theilen Bley mit einander verkalkt, 10 Theile Kieselerde und 2 Theile Gewächsalkali.

§. 1649.

§. 1649.

Das Zinn ist dem Sauerstoffe nicht so nahe verwandt, als das Bley. Gegen den Schwefel hat aber das Zinn eine stärkere Verwandtschaft, als das Bley.

§. 1650.

Wismuth und Zinn schmelzen leicht zusammen, und das Zinn wird vom Wismuthe spröder und härter, aber auch leichtflüssiger. Zinn, Wismuth und Bley geben sehr leichtflüssige Metallgemische, dergleichen zu Schnellothen der Orgelbauer und Zinngießer dienen. Hierher gehört auch das leichtflüssige Metallgemisch, das schon in der Hitze des kochenden Wassers flüssig wird, aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Bley, und 3 Theilen Zinn. Das Zinn läßt sich vom Wismuthe auf nassem Wege durch Hülfe der salzigten Säure scheiden, die das Wismuth nicht auflöst (§. 1411.).

§. 1651.

Das Zinn zieht den Sauerstoff stärker an, als das Wismuth es thut. Ein gleiches gilt auch vom Schwefel.

§. 1652.

Nickel und Zinn geben ein weißes, sprödes Metallgemisch. Letzteres ist dem Sauerstoffe nicht so nahe verwandt, als ersteres; gegen den Schwefel verhält es sich umgekehrt.

§. 1653.

Kupfer und Zinn verbinden sich im Schmelzen innig und genau mit einander, und beide Metalle geben nützliche Gemische, wohin das **Stückgut**, das **Glocken-**

gut, die **Bronze** (Aes) gehören. Das Kupfer wird durchs Zinn leichtflüssiger, gelb von Farbe, mehr vordem Rosten geschützt, klingender und spröder. Aehnliche Metallgemische gebraucht man auch zu den Spiegeln der Telescope, z. B. aus 3 Theilen Kupfer, 1 Theile Zinn, und etwas Arsenik; oder aus 2 Theilen Kupfer, 1 Theile Zinn, und $\frac{1}{16}$ Theil Arsenik.

§. 1654.

Wegen der nahen Verwandtschaft des Kupfers zum Zinne läßt sich ersteres auch **verzinnen**. Dazu aber ist nöthig, daß das Kupfer auf seiner Fläche völlig regulinisch sey.

§. 1655.

Das Zinn ist dem Sauerstoffe allerdings näher verwandt, als das Kupfer, und schlägt letzteres aus Säuren nieder; nur fällt Zinnkalk leicht mit. Auf die leichtere Verkalkbarkeit des Zinnes gründet sich übrigens die Methode, aus Glockengut das Kupfer dadurch zu scheiden, daß man es, in Stücke gebrochen und mit Braunstein vermengt, in einem Kupelofen unter Umrühren schmelzt, wobey sich das Zinn als Kalk absondert, obgleich das Kupfer dadurch noch nicht völlig rein wird.

§. 1656.

Gegen den Schwefel und das Schwefelalkali hat das Zinn keine so nahe Verwandtschaft, als das Kupfer.

§. 1657.

Zinn und Arsenik verbinden sich gern mit einander, und ersteres kann vom letztern, wenn dies regulinisch ist, über die Hälfte in sich nehmen, und wird davon spröder,

här-

härter, glänzender, schwerflüssiger. Obgleich das Zinn hin und wieder Arsenik enthalten kann, so ist es doch nicht in allen Zinnsorten, und in den gewöhnlichen in einem so geringen Verhältnisse, daß davon nichts Nachtheiliges zu befürchten ist. Die Auflösung in reiner salzigter Säure scheidet das Arsenik vom Zinne ab (§. 1506.), indem es als schwarzes Pulver übrig bleibt; es ist aber doch noch weiter auf Bley, Wismuth und Kupfer zu untersuchen, ehe man es für den ganzen Gehalt an Arsenik nehmen darf.

§. 1658.

Zinn und **Eisen** lassen sich zusammmenschmelzen, wenn man beide schichtweise in einem mit Kohlenstaube ausgefütterten Decktiegel mit Kohlenstaube bedeckt vor einem hinreichend starken Gebläse schmelzt. Zinn, das nur wenig Eisen enthält, ist noch geschmeidig, aber etwas härter, dunkeler von Farbe, und strengflüssiger. Zinn hingegen, das die Hälfte Eisen enthält, zeigt schon auffallend die Eigenschaften des Eisens. — Das Eisen, das auf seiner Oberfläche völlig reguliniſch ist, läßt sich auch **verzinnen**, wie das **Weißblech** lehrt.

§. 1659.

Das Zinn zieht weder den Sauerstoff, noch den Schwefel so stark an, als das Eisen thut.

§. 1660.

Kobalt und Zinn geben ein Gemisch von bläulichweißer Farbe, das dehnbar ist. Sonst ist das Zinn zwar dem Schwefel, aber nicht dem Sauerstoffe näher verwandt, als Kobalt.

Zink.

§. 1661.

Das **Zink** (Zincum, *Zinc*) *) ist ein weißes Halbmetall von einem strahligen Bruche, der ins Blätterige übergeht; das zwischen den dehnbaren und spröden Metallen das Mittel hält, und sich wenigstens zwischen Walzwerken zu dünnen Blättern dehnen läßt. Sein eigenthümliches Gewicht ist 6,862 bis 7,215.

*) Syn.: der Zink, das Spiauter.

§. 1662.

Das Zink schmelzt kurz vor dem Glühen, und ist für sich in verschlossenen Gefäßen in der Glühehitze flüchtig, oder läßt sich sublimiren. Ehe es noch schmelzt, wird es so spröde, daß man es leicht pulvern kann.

§. 1663.

Beym Schmelzen vor dem Glühen unter Zutritt der Luft verwandelt sich das Zink auf der Oberfläche in einen **unvollkommenen Zinkkalk** von grauer Farbe, der sich leicht wieder herstellen läßt. Wenn man aber das geschmolzene Zink bis zum Glühen unter Zutritt der Luft erhitzt, so entzündet es sich, und brennt mit einer ganz außerordentlich blendenden Flamme, aus der sich ein ungemein lockerer, sehr weißer Kalk niederschlägt, den man **Zinkblumen** (Flores zinci) *) genennt hat, und der ein **vollkommener Zinkkalk**, sehr feuerbeständig und sehr feuerfest ist.

*) Syn.: Nihilum album, Pompholyx.

Hierher gehört auch der Ofenbruch, das graue Nichts (Cadmia fornacum, Tutia).

§. 1664.

§. 1664.

Das Zink läuft an der Luft nur spät und wenig an. Es ist aber doch in der Glühehitze dem Sauerstoffe so nahe verwandt, daß es das Wasser zersetzt, wie das Eisen thut.

§. 1665.

Alle Säuren lösen das Zink auf. Die concentrirte Schwefelsäure thut es zwar ohne Beyhülfe der Hitze nicht, die verdünnte aber auch in der Kälte sehr leicht. Die Auflösung ist farbenlos, und schießt zu vierseitig säulenförmigen, zusammengedrückten Krystallen an, die vierseitig zugespitzt sind. Dieser schwefelsaure Zinkkalk *) hat einen herben, säuerlichen, zusammenziehenden Geschmack, braucht in der mittlern Temperatur etwa drey Theile Wasser zu seiner Auflösung, zergeht in der Hitze in seinem eigenen Krystallenwasser, verwittert an der Luft nur wenig. Man bereitet ihn zu Goslar im Großen aus einem zinkhaltigen Erze durch Rösten und Auslaugen. Dieses verkäufliche Product ist nicht in Krystallen, sondern hat die Form des Hutzuckers. Von dem beygemischten Eisen, Kupfer und Bley läßt es sich nur durch Zink reinigen.

*) Syn.: weißer Vitriol, Gallitzenstein (Vitriolum album) Zinkvitriol (Vitriolum zinci.)

§. 1666.

Die feuerbeständigen Alkalien und das Kalkwasser schlagen aus der Auflösung des Zinks in Schwefelsäure einen weißen Kalk nieder.

§. 1667.

Die Salpetersäure wirkt mit außerordentlicher Heftigkeit und starker Erhitzung auf das Zink, und wird sehr schnell durch dasselbe zersetzt. Wenn man sehr stark verdünnte Salpetersäure dazu anwendet, so erzeugt sich dabey sauerstoffhaltiges Stickgas. Der salpetersaure Zinkkalk giebt zerfließliche Krystalle.

§. 1668.

Die salzigte Säure löst das Zink unter Entwickelung von vielem Wasserstoffgas auf; die Auflösung dieses salzigtsauren Zinkkalks ist farbenlos, läßt sich nicht krystallisiren, durch die Hitze aber zum Theil ganz verflüchtigen und überdestilliren, da er dann die sogenannte Zinkbutter (Butyrum zinci) liefert.

§. 1669.

Die liquide Arsenikſäure wirkt in der Wärme mit Heftigkeit und unter Aufbrausen auf das Zink; es scheidet sich dabey ein schwärzliches Pulver ab, und es entwickelt sich das schon oben (§. 1516.) erwähnte arsenikhaltige Wasserstoffgas. Der arsenikſaure Zinkkalk bildet fast würflichte Krystalle.

§. 1670.

Auch die liquide Kohlensäure löst vom Zinke und seinem Kalke auf. Den kohlensauren Zinkkalk erhält man leicht durch Niederschlagung der Auflösungen des Zinks in Säuren vermittelst kohlensaurer Alkalien.

§. 1671.

§. 1671.

Kohlenstoff und Zink scheinen Verbindungen eingehen zu können; doch kennt man das **kohlenstoffhaltige Zink** (*Carbure de zinc*) noch nicht gehörig.

§. 1672.

Die **feuerbeständigen Alkalien** lösen auf nassem Wege vom Zinkkalke auf. Dies thut auch das **Ammoniak**.

§. 1673.

Der **Salmiak** wird durch das Zink und dessen Kalk zersetzt.

§. 1674.

Mit dem **Schwefel** läßt sich das Zink durchaus nicht zusammenschmelzen, und beide haben keine Verwandtschaft gegen einander. Die Natur hat eine Verbindung beider Stoffe in der **Blende** bewirkt; doch wie es scheint, mit Hülfe aneignender Verwandtschaftsmittel, nemlich des **Bleyes** und **Eisens**.

§. 1675.

Gold und **Silber** werden durch zugesetztes Zink spröde. Es läßt sich durch Calciniren davon trennen, sonst auch leicht dadurch, daß man etwas Queckſilbersublimat auf das fließende Gemisch trägt und umrührt, wo sich alsdann das Zink als salzigtsaurer Zinkkalk verflüchtigt.

§. 1676.

Mit dem **Platin** vereiniget sich das Zink zu einem harten und spröden Gemische.

§. 1677.

§. 1677.

Mit dem Queckſilber läßt ſich das Zink leicht amalgamiren, und man kann zu dem Ende das letztere erſt in einem Tiegel ſchmelzen, und nachdem man es vom Feuer entfernt hat, das Queckſilber zuſetzen. — Zwey Theile Zink mit einem Theile Queckſilberſublimate deſtillirt, geben eine ſehr conſiſtente Zinkbutter (§. 1663.).

§. 1678.

Die gleichförmige Verbindung des Zinks mit Bley geht nicht an, oder beide Metalle löſen ſich im Fluſſe nicht chemiſch auf. — Das Bley wird durch das Zink aus Säuren niedergeſchlagen. Hierher gehört der Bleybaum, wozu man 2 Qu. Bleyzucker in 6 Unzen deſtillirtem Waſſer auflöſen, und in die durchgeſeihete Auflöſung eine Stange Zink hängen kann.

§. 1679.

Auch mit dem Wismuthe geht das Zink keine chemiſche Vereinigung im Fluſſe ein.

§. 1680.

Mit dem Nickel verbindet ſich das Zink zu einem ſpröden Gemiſche. — Sonſt wird das Nickel aus den Säuren durch das Zink nicht merklich niedergeſchlagen.

§. 1681.

Die gebräuchlichſte und nützlichſte Verſetzung des Zinks iſt die mit Kupfer, womit es ſich im Fluſſe ſehr wohl vereiniget, wenn man dabey nur das Abbrennen deſſelben verhütet. Das Kupfer wird vom Zinke gelb gefärbt, ohne von ſeiner Geſchmeidigkeit viel zu verlieren; es wird zugleich leichtflüſſiger, und mehr gegen den Roſt geſichert.

§. 1682.

§. 1682.

Diese Versetzung des Kupfers mit Zink führt überhaupt den Namen des **Gelbkupfers**; man unterscheidet davon aber mehrere Arten, nach der Menge des Zinks, die damit verbunden ist, und der davon abhängenden Abänderung der Farbe. Die gemeinste und gebräuchlichste Art desselben ist das **Messing** (Orichalcum). Man verfertigt es nicht unmittelbar durch Zusammenschmelzen des Zinks mit Kupfer, sondern das Zink wird während seinem Zusammenschmelzen mit Kupfer erst aus einem natürlichen Kalke desselben, dem **Gallmey** (Cadmia, Lapis calaminaris), dadurch hergestellt, daß man das Kupfer mit dem Zinkkalke und Kohlenstaube cementirt.

§. 1683.

Andere Arten von Gelbkupfer (§. 1682.) sind **Tomback, Prinzmetall** und **Similor**. Sie enthalten weniger Zink, als das Messing, und haben daher eine dunklere Farbe. Man erhält sie theils durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Zink, theils von Messing und Kupfer.

§. 1684.

Aus der Auflösung des Gelbkupfers in Säuren kann man durch Eisen das Kupfer vom Zink scheiden, weil letzteres durchs Eisen nicht gefällt wird.

§. 1685.

Das Zink ist dem Sauerstoffe näher verwandt, als das Kupfer, und schlägt daher das letztere aus Säuren nieder.

Hierher gehört auch die Verzinnung der Stecknadeln.

§. 1686.

§. 1686.

Das Arsenik verbindet sich mit dem Zinke nur sehr schwer; das Gemisch ist grau und spröde. Der Arsenikkalk löst vom Zinke auch auf nassem Wege auf. Gegen den Sauerstoff steht das Zink in näherer Verwandtschaft, als das Arsenik.

§. 1687.

Die Verbindung des Zinns mit **Eisen** ist einigen Chemisten nicht gelungen, woran wol hauptsächlich die Flüchtigkeit des Zinks in der zum Schmelzen des Eisens nöthigen Hitze schuld ist. — Das Eisen wird übrigens aus den Auflösungen in Säuren durch Zink niedergeschlagen, und es ist also letzterer dem Sauerstoffe näher verwandt.

§. 1688.

Mit dem **Kobalt** läßt sich das Zink schwer zusammenschmelzen. Ersteres wird durch das Zink aus Säuren nicht niedergeschlagen.

§. 1689.

Zinn und Zink gehen beym Schmelzen leicht in Vereinigung, und das erstere wird dadurch härter und klingender. Das Zinn wird durch Zink aus Säuren niedergeschlagen.

Spiesglanz.

§. 1690.

Das **Spiesglanz** (Stibium, *Antimoine*) *) hat eine zinnweiße Farbe, ein blätterig-strahliges Gefüge, und ist sehr spröde. Sein eigenthümliches Gewicht ist

6,702

6,702 bis 6,860. Es verliert an der Luft nur wenig von seinem Glanze, und rostet nicht eigentlich.

*) Syn.: der Spiesglanzkönig, der Spiesglaskönig (Regulus antimonii), das Spiesglanzmetall.

§. 1691.

Das Spiesglanz schmelzt beym Glühen in einer Hitze, die man auf 810° Fahr. schätzt. Es ist in der Weißglühehitze flüchtig, und läßt sich beym Ausschluß der Luft in die Höhe treiben; beym Zutritt der Luft hingegen verkalkt sein Dampf, und bildet so einen weißen Rauch, der sich in nadelförmiger Gestalt als ein weißer, glänzender Kalk anlegt, der noch ein **unvollkommener Spiesglanzkalk** *) ist, und einige Auflöslichkeit im Wasser zeigt.

*) Syn.: silberfarbene Blumen des Spiesglanzes (Flores reguli antimonii argentei), Spiesglanzschnee (Nix antimonii).

§. 1692.

In einer geringern Hitze verkalkt sich das Spiesglanz beym Schmelzen zu einem weißgrauen Pulver, das ein unvollkommener Spiesglanzkalk von noch minderm Grade der Oxidirung ist, als der vorige (§. 1691.), und sich leicht in diesen verwandelt und verflüchtigt.

§. 1693.

Wegen dieser Flüchtigkeit des unvollkommenen Spiesglanzkalkes kann man daher durch bloßes Feuer und Luft das Spiesglanz nicht in vollkommenen Kalk verwandeln. Dies geht aber durchs Verpuffen mit Salpeter an, wenn man nemlich einen Theil desselben mit

zwey

zwey Theilen trocknem Salpeter fein gepulvert und vermengt in einen glühenden Schmelztiegel löffelweise einträgt. Der zurückbleibende **vollkommene Spiesglanzkalk** *) läßt sich durch Aussüßen von dem dabey befindlichen Gewächsalkali trennen, ist weiß, unschmackhaft, völlig feuerbeständig, und fließt im heftigen Feuer zu einem gelblichen Glase.

*) Syn.: Schweißtreibendes Spiesglanz (Antimonium diaphoreticum), weißer Spiesglanzkalk (Cerussa antimonii), mineralischer Bezoar (Bezoardicum minerale).

§. 1694.

Auf das **Wasser** wirkt das Spiesglanz nicht, und scheint es auch in der Glühehitze nicht zu zersetzen.

§. 1695.

Von den **Säuren** greift keine, als die **Schwefelsäure**, wenn sie concentrirt ist und durch Hitze unterstützt wird, ferner die **Salpetersäure** und die **Salzsäure**, das reguliniſche Spiesglanz an; den unvollkommenen Kalk desselben aber lösen sie alle auf, nur die **Kohlensäure** ausgenommen, die damit keine Verwandtschaft hat.

§. 1696.

Man bedient sich zur Auflösung des reguliniſchen Spiesglanzes am besten der salpetrigten Salzsäure aus 5 Theilen concentrirter salzigter Säure und 1 Theile concentrirter Salpetersäure. Die Auflösung ist farbenlos. Das nach dem Abdunsten derselben zurückbleibende salzigtsaure Spiesglanz läßt sich in der Hitze aus einer Retorte übertreiben, und bildet dann eine Auflösung von

desto dicklicherer Consistenz, je mehr sie concentrirt ist. Sie hat deshalb auch den Namen der **Spiesglanzbutter** (Butyrum antimonii) erhalten. An der Luft zieht sie Feuchtigkeit an, und wird dünner von Consistenz. Sie ist ätzend und scharf. Durch Verdünnung mit Wasser läßt sie ein weißes Pulver fallen, das noch unvollkommener Spießglanzkalk ist, der den Namen des **Algarothpulvers** (Pulvis Algaroth, Mercurius vitae) führt.

§. 1697.

Von den Spiesglanzsalzen merken wir hier noch das **weinsteinsaure Spiesglanz**. Die Weinsteinsäure greift das vollkommen reguliniſche Spießglanz eigentlich nicht an, aber den unvollkommenen Kalk desselben löst sie durch Kochen mit Wasser reichlich auf, und giebt damit ein krystallisirbares Salz, in octaedrischen Krystallen, die 80 Theile Wasser bey der mittlern Temperatur zu ihrer Auflösung erfordern. Hierher gehört auch der **Brechweinstein** (Tartarus emeticus).

§. 1698.

Die **ätzenden Alkalien** lösen den Spießglanzkalk auf, und daher läßt auch die Lauge des mit Salpeter verpuffren Spiesglanzes (§. 1693.) beym Zusatz einer Säure noch Spiesglanzkalk fallen.

§. 1699.

Mit dem **Schwefel** verbindet sich das Spiesglanz im Flusse sehr leicht, und es gesteht damit beym langsamen Erkalten zu einer strahligen Materie von einer Bleyfarbe und einem metallischen Glanze. Dergleichen

Schwefelspiesglanz (Stibium sulphuratum) ist auch das sogenannte **rohe Spiesglanz** (Antimonium crudum), das man durch Ausschmelzen aus dem **Grauen-Spiesglanzerze** gewinnt.

§. 1700.

Wenn man Schwefelspiesglanz gröblich gepulvert in einem Calcinirscherben über einem mäßigen Feuer so lange röstet, bis keine Dämpfe von Schwefel und schwefligter Säure mehr wahrzunehmen sind, so bleibt ein grauer, unvollkommener Spiesglanzkalk mit etwas Schwefel verbunden zurück. Man muß dies Rösten nur langsam und bey schwacher Hitze verrichten, dabey das Pulver fleißig mit einer irdenen Röhre umrühren, und, wenn es etwa wegen zu starker Hitze zusammenbackt, es erst wieder aufs neue pulvern. Dieser Kalk, wenn er gehörig bereitet, und nicht zu stark oder zu schwach geröstet worden ist, fließt für sich allein in einem glühenden Tiegel zu einem hyacinthfarbenen, durchsichtigen Glase, was man **Glas vom Spiesglanze** (Vitrum antimonii) genannt hat. Dies Glas ist unvollkommener Spiesglanzkalk mit etwas wenigem Schwefel verbunden. Es giebt daher beym Schmelzen auch einen weißen Rauch (§. 1691.); verpufft mit Salpeter, wiewohl nur schwach, und verwandelt sich dann in vollkommenen Spiesglanzkalk. Die Säuren lösen es auf, und man bedient sich seiner hauptsächlich zur Bereitung des Brechweinsteins (§. 1697.).

§. 1701.

Das **Schwefelalkali** löst im Flusse das Spiesglanz vollkommen auf. Wenn man also gleiche Theile ätzen-

äßendes Gewächsalkali und natürliches Schwefelspiesglanz in einem Tiegel zusammenschmelzt, so entsteht natürlicherweise Schwefelalkali, worin sich das Spiesglanz aufgelöst befindet. Das anfänglich schlackige, rothbraune Gemisch wird an der Luft feucht, und heißt **Spiesglanzleber** (Hepar antimonii).

§. 1702.

Wenn man gleiche Theile Schwefelspießglanz und Salpeter mit einander genau vermengt verpuffen, die verpuffte Masse gut fließen läßt, und in einen Gießpuckel ausgießt, so erhält man auch eine Verbindung von Schwefelalkali mit Spiesglanz, die aber nicht, wie die vorige (§. 1701.), an der Luft zerfließt, und das Spiesglanz als unvollkommenen Kalk enthält. Der Salpeter reicht bey diesem Proceß nicht zu, allen Schwefel in Schwefelsäure zu verwandeln, und das Spiesglanz vollkommen zu verkalken. Kocht man das Product mit Wasser aus, so bleibt ein unauflösliches, braunrothes Pulver zurück, welches wasserstoffhaltiger Schwefelspiesglanzkalk ist, den man in der ältern Chemie **Metallensafran, Spießglanzsafran** (Crocus metallorum) genannt hat. Er enthält das Spiesglanz unvollkommen verkalkt, mit etwas wasserstoffhaltigem Schwefel verbunden.

§. 1703.

Wenn man vier Theile natürliches Schwefelspiesglanz, drey Theile rohen Weinstein, und $1\frac{1}{2}$ Theil trocknen Salpeter fein gepulvert mit einander vermengt in einem glühenden Tiegel nach und nach verpufft, so ent-

steht zwar auch aus leicht einzusehenden Gründen Schwefelalkali, aber ein ansehnlicher Theil des Spiesglanzes entgeht der Wirkung derselben wegen ihrer geringen Menge, und wird durch den Kohlenstoff des Weinsteines hergestellt. Man bekömmt daher nach dem Schmelzen der Masse und Ausgießen in einen Gießpuckel reguliniſches Spiesglanz, welches man **einfachen** oder **gemeinen Spiesglanzkönig** (Regulus antimonii simplex) genannt hat, und welches sich unter der braunen Schlacke befindet, die man **Schlacke des Spiesglanzkönigs** (Scoriae reguli antimonii) nennt, und eine Verbindung des Schwefelalkali mit unvollkommenem Spiesglanzkalke ist.

§. 1704.

Wenn man die jetzt erwähnte Schlacke (§. 1703.) mit Wasser kocht, und die braunrothe Auflösung durchseihet, so fällt beym Erkalten ein bräunliches Pulver nieder, das wasserstoffhaltiger Schwefelspiesglanzkalk (§. 1702.), und dem vorher angeführten ähnlich ist. Setzt man zu der übrigen Auflösung eine Säure, so wird der Niederschlag immer schwefelhaltiger und gelber, und endlich orangefarben. Dieser letztere Niederschlag ist von den ältern Chemisten **Goldschwefel des Spiesglanzes** (Sulphur auratum antimonii) genannt worden. Man hat ihn bisher für eine Verbindung von Schwefel und unvollkommenem Spiesglanzkalke gehalten, aber er ist eine Verbindung des letztern mit wasserstoffhaltigem Schwefel, wie auch sein Geschmack und Geruch beweist. Er unterscheidet sich von dem vorhin erwähnten (§. 1702.)

durch

durch einen weit größern Gehalt an wasserstoffhaltigem Schwefel. Die salzigte Säure entwickelt daraus schwefelhaltiges Wasserstoffgas.

§. 1705.

Am vortheilhaftesten erhält man diesen orangefarbenen wasserstoffhaltigen Schwefelspiesglanzkalk, wenn man zwey Theile natürliches Schwefelspiesglanz und drey Theile Schwefel, beide fein gepulvert, mit einer hinlänglichen Menge ätzender Lauge des Gewächsalkali kocht, und die durchgeseihete Auflösung durch verdünnte Schwefelsäure niederschlägt. Das erhaltene Product hat etwa 75 Procent Schwefel.

Ein ähnliches, aber an Spiesglanzkalktheilen reichhaltigeres Product ist der sogenannte mineralische Kermes (Kermes minerale).

Die Auflöslichkeit der Verbindung des Schwefelalkali mit Spiesglanzkalke in Alcohol hat zur Bereitung mehrerer sogenannter Spiesglanztincturen (Tincturae antimonii) Gelegenheit gegeben.

§. 1706.

Wenn man einen Theil Pottasche mit fünf Theilen gemeinem Schwefelspiesglanze zusammenschmelzt, die gut geflossene Masse in einen Gießpuckel ausgießt, und nach dem Erkalten die lockern Schlacken absondert, so erhält man eine glasartige, dunkelschwarzbraune, dichte, an der Luft nicht feucht werdende, im Wasser unauflösbare Masse, die Schwefelspiesglanz ist, das weniger Schwefel enthält, als das gemeine oder natürliche (§. 1699.), und worin zugleich das Metall etwas mehr verkalkt ist. Es hat den sonderbaren Namen des medici-

nischen Spiesglanzkönigs (Regulus antimonii medicinalis) *) von den ältern Chemisten erhalten.

*) Syn.: Magnesia opalina, Antimonium diaphoreticum rubrum, Rubinus antimonii.

§. 1707.

Das phosphorhaltige Spiesglanz ist weiß, von metallischem Glanze und von blätterigem Bruche. Auf glühenden Kohlen schmelzt es, und brennt mit einer grünlichen Flamme und einem weißen Rauche.

§. 1708.

Spiesglanz und Gold vereinigen sich durch Schmelzen wohl mit einander; das Gold wird davon spröde und bleich. Da das Spiesglanz, so wie sein unvollkommener Kalk, in der Glühehitze flüchtig ist, so kann man dasselbe in einer hinlänglichen Hitze in Gestalt eines weißen Rauches wieder vom Golde treiben.

§. 1709.

Hierauf und auf den Mangel der Verwandtschaft des Goldes zum Schwefel gründet sich ein Mittel, das Gold fein zu machen, was man das Gießen des Goldes durch Spiesglanz nennt. Wenn man nemlich Gold, welchem Silber, Kupfer, Eisen beygemischt ist, mit Schwefelspiesglanze zusammenschmelzt, so verbindet sich das Gold mit dem Spiesglanze, und das dem Golde beygemischte Metall mit dem Schwefel; letztere trennen sich im Flusse obenauf. Das spiesglanzhaltige Gold wird nachher durch Verdampfung des Spiesglanzes gereiniget, welches Verdampfen man durch Blasen mit einem Handblase-

blasebalge befördert. (Verblasen des Spiesglanzkönigs.) Wenn das Gold mit andern Metallen sehr stark versetzt ist, so bedient man sich auch noch eines Zusatzes von Schwefel zum Schwefelspiesglanze. Das letztere muß zu dieser Arbeit selbst von andern Metallen rein seyn.

§. 1710.

Das Spiesglanz ist dem Sauerstoffe näher verwandt, als das Gold.

§. 1711.

Platin und Spiesglanz geben ein hartes, sprödes, feinkörniges Gemisch. Durchs Feuer läßt sich zwar das Spiesglanz daraus wieder verflüchtigen, indessen hält es schwer, die letzten Antheile desselben daraus zu verjagen. — Gegen den Sauerstoff hat das Spiesglanz nähere Verwandtschaft, als das Platin.

§. 1712.

Silber und Spiesglanz verbinden sich leicht zu einem spröden Gemische. Das letztere läßt sich vom Silber auf eine ähnliche Art, als vom Golde (§. 1708.) scheiden. Gegen den Sauerstoff hat das Spiesglanz eine nähere Verwandtschaft, als das Silber; in Ansehung der Verwandtschaft gegen den Schwefel ist es umgekehrt.

§. 1713.

Mit dem Queckſilber geht das Spiesglanz nur schwer Vereinigung ein. Aus dem Zinnober scheidet das Spiesglanz in der Hitze das Queckſilber ab, indem es dem Schwefel näher verwandt ist. Auch mit dem Sauer-

stoffe steht das Spiesglanz in näherer Verwandtschaft, als das Queckſilber. Hierauf gründet ſich die Bereitung der ſogenannten Spiesglanzbutter (§. 1696.) aus 3 Theilen Spiesglanz und 8 Theilen Queckſilberſublimate mit einander deſtillirt. Wenn man Schwefelſpiesglanz mit dem ſalzigtſauren Queckſilberkalke deſtillirt, ſo erhält man durch eine mehrfache Wahlverwandtſchaft ſalzigtſauren Spiesglanzkalk und Zinnober.

§. 1714.

Bley und Spiesglanz geben ein weißes, ſprödes Metall, das um deſto ſpröder iſt, je geringer das Verhältniß des Bleyes iſt. Das Metall zu den **Buchdruckerlettern** beſteht hauptſächlich hieraus, gewöhnlich in dem Verhältniſſe von 80 Theilen Bley zu 25 bis 15 Theilen Spiesglanz, mit und ohne Zink oder Wismuth. Auf der Capelle wird Spiesglanz vom Bley nicht verglaſt, und ſpiesglanzhaltiges Gold oder Silber läßt ſich daher nicht abtreiben.

§. 1715.

Sowohl gegen den Sauerſtoff, als gegen den Schwefel, hat das Spiesglanz eine entferntere Verwandtſchaft, als das Bley.

§. 1716.

Wismuth und Spiesglanz geben ein ſprödes Metallgemiſch. Beides gegen den Sauerſtoff und gegen den Schwefel hat das Wismuth eine nähere Verwandtſchaft, als das Spiesglanz.

§. 1717.

Mit dem Nickel macht das Spiesglanz ein bleyfarbiges Gemiſch. Gegen den Sauerſtoff hat das Nickel

mehr

mehr Verwandtschaft, als das Spiesglanz; auch scheidet es vom letztern den Schwefel ab, und verbindet sich damit.

§. 1718.

Kupfer wird vom Spiesglanze bleicher und spröde. Gegen den Sauerstoff sowohl, als gegen den Schwefel, äußert das Kupfer eine stärkere Anziehung.

§. 1719.

Mit dem **Arsenik** läßt sich das Spiesglanz vereinigen. Es geht dem erstern in der Verwandtschaft zum Sauerstoffe und zum Schwefel vor.

§. 1720.

Mit dem **Eisen** giebt das Spiesglanz ein hartes, weißes, sprödes Metallgemisch. Im starken Feuer läßt sich das Spiesglanz davon treiben. Gegen den Sauerstoff steht das Spiesglanz in der Verwandtschaftsfolge dem Eisen nach.

§. 1721.

Dem Schwefel ist das Eisen weit näher verwandt, als das Spiesglanz, und es wird das Schwefelspiesglanz durch Schmelzen mit Eisen zersetzt. Man bedient sich daher auch des Eisens, um aus dem natürlichen Schwefelspiesglanze das Metall darzustellen. Wenn man nemlich in einem Schmelztiegel 1 Theil eiserne Nägel weißglühend macht, hierauf 2 Theile Schwefelspiesglanz dazu schüttet, den Tiegel zudeckt, alles in einem dünnen Fluß kommen läßt, und dann in einen erwärmten Gießpuckel gehörig ausgießt, so erhält man unter der Schlacke von Schwefeleisen das Spiesglanz, das eigent-

lich nichts vom Eisen enthalten darf, und daher unrecht eisenhaltiger Spiesglanzkönig (Regulus antimonii martialis) genannt worden ist. Man kann ihn, wenn er dergleichen enthält, davon reinigen, wenn man ihn nochmals mit etwas Schwefelspiesglanze schmelzt, das erhaltene Metall nachher wieder allein fließen läßt, und im Flusse etwas weniges Salpeter darauf wirft, um die noch anhängenden Schwefeltheile wegzubringen.

§. 1722.

Kobalt und Spiesglanz geben ein sprödes Metallgemisch. Das erstere ist mit Sauerstoff und Schwefel näher verwandt, als das letztere.

§. 1723.

Das Zinn wird durchs Spiesglanz spröder, glänzender, härter und klingender. Letzteres kann dem erstern nur in geringer Quantität zugemischt werden. Das Zinn entzieht dem Spiesglanz in der Auflösung in Säuren den Sauerstoff; und im Flusse den Schwefel.

§. 1724.

Zink und Spiesglanz machen zusammen ein sprödes Gemisch. Dem Sauerstoffe ist das Zink näher verwandt, als das Spiesglanz.

Magnesium.

§. 1725.

Das **Magnesium** (Magnesium, *Manganèse*) *) ist ein weißes, hartes, sprödes Metall, dessen eigenthümliches Gewicht von 6,850 bis 7,000 geht. Es ist strengflüssig, und fließt später als Roheisen.

*) Syn.: Braunsteinmetall, Braunsteinkönig.

§. 1726.

§. 1726.

Dies Metall besitzt sehr große Verwandtschaft zum Sauerstoff, und wird darin von keinem andern Metalle übertroffen. Es ist daher gar leicht verkalkbar, auch schon in der bloßen Luft, zumal wenn sie feucht ist. In der Hitze verkalkt es, wie das Eisen, ohne daß es nöthig ist, es zu schmelzen.

§. 1727.

Nach den verschiedenen Graden der Oxidirung zeigt der Magnesiumkalk verschiedene Farben. Der **unvollkommene Magnesiumkalk** ist bräunlich von Farbe. Das **Rothe Braunsteinerz** enthält dergleichen unvollkommenen Magnesiumkalk; eben so auch der **Spätige Eisenstein**; in letzterem aber ist er mit Kohlensäure verbunden, und dann erscheint er weiß.

§. 1728.

Der **vollkommene Magnesiumkalk**, oder das ganz mit Sauerstoff gesättigte Metall ist schwarz von Farbe. Der sogenannte **Braunstein** (Magnesia nigra vitriariorum) ist dergleichen vollkommener Magnesiumkalk. Er ist im Feuer beständig, entläßt im Glühen einen Antheil Sauerstoff, und wird dadurch minder vollkommener Kalk. Es gründet sich hierauf seine Anwendbarkeit zur Gewinnung des Sauerstoffgas (§. 201.).

§. 1729.

Für sich allein fließt der Magnesiumkalk im starken Feuer zu einem braunen Glase, welches durch Zusatz ungefärbter Glasarten röthlich, pfirsichblüthfarben, hyacinthfarben, granatfarben, erscheinen kann, nach Verhält-

hältniß der Menge und Oxidirung des Kalkes. Sehr wenig vollkommener Magnesiumkalk zu vieler Glasfritte gesetzt, kann machen, daß das Glas die Farbe, die es von wenigen feinen kohligten Theilen, vielleicht von wenigen unvollkommenen Eisenkalktheilchen, erhalten würde, ganz verliert und farbenlos erscheint. Der Magnesiumkalk wird dabey ohne Zweifel durch jene Stoffe im hohen Grade desoxidirt, und färbt dann selbst das Glas nicht mehr. Hierauf gründet sich die Anwendung des Braunsteins in der Glasmacherkunst (§. 307.). Sonst bedient man sich seiner auch zur schwarzen und braunen Glasur des Töpferzeugs.

§. 1730.

Die Wiederherstellung des Magnesiums aus seinem Kalke durch Kohlenstoff hält wegen der Strengflüssigkeit des letztern schwer, wenn man ein gut zusammengeflossenes Metall verlangt.

§. 1731.

Das Magnesium zersetzt das Wasser, wie das Eisen und das Zink thut, wegen seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, und macht den Wasserstoff daraus frey. Es thut es auch ohne Glühehitze, nur freylich langsam und allmälig; und hieraus ist es abzuleiten, warum das gepulverte Metall an feuchter Luft in einen bräunlichen Kalk, unter dem Geruch nach Wasserstoffgas, zerfällt.

§. 1732.

In Ansehung der Säuren zeigt das Magnesium ein merkwürdiges Verhalten. Der unvollkommene Kalk

desselben löst sich in allen Säuren auf; der vollkommene Kalk aber in keiner Säure, deren Radical keinen Sauerstoff mehr aufzunehmen fähig ist. Wenn hingegen das Radical der Säure dem vollkommenen Magnesiumkalke noch Sauerstoff entziehen kann, oder wenn dies durch Zusatz von etwas Zucker, Gummi u. d. gl. geschiehet, so verwandelt er sich nun in unvollkommenen Kalk, und als solcher löst er sich auf. Diese Auflösungen sind ungefärbt; der mehr vollkommene Kalk giebt bräunliche Solutionen, und diese Farbe können Eisentheile auch in jenen hervorbringen.

§. 1733.

Des **schwefelsaure Magnesium** erhält man so, daß man auf gepulverten Braunstein rauchendes Vitriolöhl schüttet, und das Gemenge in einer gläsernen Retorte bis ans Glühen erhitzt. Der weiße Rückstand löst sich mit Erhitzung im Wasser auf, und giebt, wenigstens beym Zusatz von etwas Zucker, eine farbenlose Auflösung, die beym Abrauchen große, durchsichtige, vierseitig-säulenförmige Krystalle liefert.

§. 1734.

Das **salpetersaure Magnesium**, was man aus Salpetersäure und unvollkommenem Kalke, oder aus salpetrigter Säure und vollkommenem Kalke des Magnesiums erhalten kann, giebt ein zerfließliches Salz.

§. 1735.

Die salzigte Säure löst aus dem schon angeführten Grunde (§. 1732.) auch den vollkommenen Kalk des Magne-

Magnesiums auf, und es entwickelt sich hierbey Salzsäure, wenn man das Gemisch erwärmt (§. 568.). Das Radical der Salzsäure ist nemlich eines höheren Grades der Oxygenirung fähig, und entzieht dem Braunsteine in der Wärme Sauerstoff; der vollkommene Magnesiumkalk wird also zum unvollkommenen, und die unvollkommene Salzsäure zur vollkommenen; die letztere verflüchtigt sich aber, und geht als elastische Flüssigkeit fort, und die noch übrige, unveränderte, salzigte Säure, diese allein ist es, welche den entstandenen unvollkommenen Magnesiumkalk auflöst. Wenn salzigte Säure genug zugegen ist, und der Braunstein rein war, so ist die Auflösung helle und farbenlos. Sie giebt beym Abrauchen eine an der Luft zerfließliche Salzmasse (**salzigtsaures Magnesium**).

§. 1736.

Aus den vorgenannten Auflösungen des Magnesiums in Säuren wird dasselbe durch ätzende Alkalien als ein unvollkommener Kalk mit bräunlicher Farbe niedergeschlagen.

§. 1737.

Mit dem unvollkommenen Magnesiumkalke verbinden sich die **vegetabilischen Säuren**, ohne verändert zu werden; wenn man aber **Weinsteinsäure** mit vollkommenem Magnesiumkalke kocht, so entsteht ein Aufbrausen, und es entwickelt sich Essigsäure, wobey nun der Metallkalk in unvollkommenen übergeht, und mit der noch übrigen unzersetzten Weinsteinsäure in Verbindung tritt.

§. 1738.

§. 1738.

Auch die Kohlensäure vereiniget sich mit dem unvollkommenen Kalke des Magnesiums, und kohlensaures Wasser löst ihn ordentlich auf. Wenn man zu der ungefärbten Auflösung des Magnesiums in Säuren kohlensaures Alkali tröpfelt, so entsteht ein weißer Niederschlag des **kohlensauren Magnesiums**. Dieser löst sich in allen Säuren mit Aufbrausen wieder auf, und giebt ungefärbte Solutionen. Durchs Calciniren wird er schwarz.

§. 1739.

Auf trocknem Wege vereinigen sich die **feuerbeständigen Alkalien** mit dem vollkommenen Magnesiumkalke zu einer bläulichen Masse, die, wenn Alkali genug zugesetzt ist, sich gänzlich im Wasser auflöst; dabey befindliche Eisentheile machen die Farbe der Masse grünlich. Wenn man zu dieser Masse Kohlenstaub setzt und damit calcinirt, so entsteht ein Aufbrausen, durch Entwickelung von kohlensaurem Gas; die Masse wird nun weißgrau, und giebt mit Wasser eine ungefärbte Auflösung.

§. 1740.

Die Verwandelung des **Ammoniaks** in Salpetergas, wenn man es durch glühenden Braunstein in einer Röhre destillirt, ist schon oben (§. 528.) angeführt worden.

§. 1741.

Fette Oehle lösen den vollkommenen Kalk des Magnesiums in der Hitze unter Aufbrausen völlig zu einer

ner Salbe auf. Sie selbst erleiden dabey durch den Sauerstoff des Metallkalkes eine Zersetzung.

Anm. Daher vermuthlich die Entzündung der Oehle durch den schwarzen Mad.

§. 1742.

Wenn man einen Theil schwarzen Magnesiumkalk mit drey Theilen reinem Salpeter in einem Tiegel so lange glühend erhält, bis die Masse nicht mehr schmelzt, sondern ein trocknes erdiges Ansehen erlangt, so erhält man das sogenannte **mineralische Chamäleon**. Wenn man nemlich etwas von diesem Pulver in ein Glas mit Brunnenwasser wirft, so wird das Wasser grün, dann violett, hierauf röthlich, und zuletzt entfärbt es sich wieder ganz, wobey der Metallkalk schwarz zu Boden fällt. Wenn man es aber in ein mit gekochtem destillirten Wasser ganz angefülltes Glas thut, und dasselbe sogleich genau verstopft, so erhält sich die grüne Farbe länger, und wird allmälig blau, indem ein gelber Eisenocher zu Boden fällt. — Hierbey wird durch die Calcinationshitze der Salpeter zersetzt und alkalisirt; der Braunstein aber durch das Glühen mehr unvollkommener Kalk, so daß die alkalische Auflösung desselben im Wasser blau erscheinen kann (§. 1739.); da ihm aber Eisenkalk beygemischt ist, so bilder sich aus der gelben Farbe des letztern mit der blauen eine grüne; der Eisenkalk setzt sich durch die Ruhe zu Boden, und nun kömmt die blaue Farbe zum Vorschein. Aus der Luft nimmt der Magnesiumkalk nach und nach wieder mehr Sauerstoff in sich, daher wird er braunroth, und zuletzt schwärzlich, wobey er sich niederschlägt.

§. 1743.

§. 1743.

Aus dem **Salmiak** macht der **Braunstein** in der Hitze das Ammoniak los; der Rückstand ist salzigtsaures Magnesium.

§. 1744.

Der **Schwefel** scheint sich mit dem reguliniſchen Magnesium nicht zu vereinigen. Der vollkommene Kalk des Metalles mit Schwefel erhitzt, wird durch letztern zum Theil zerlegt, indem ihm dieser einen Antheil Sauerstoff entzieht, und schwefligte Säure wird, wobey der vollkommene Kalk in unvollkommenen übergeht.

§. 1745.

Das **phosphorhaltige Magnesium** hat eine weiße Farbe, metallischen Glanz, ist an der Luft beständig, spröde, von einem körnigen Bruche, und leichtflüssig.

§. 1746.

Die große Strengflüssigkeit des Magnesiums, verbunden mit seiner leichten Verkalkbarkeit, macht das Zusammenschmelzen desselben mit andern Metallen schwierig. Man kennt nur erst wenig Verbindungen dieser Art gehörig, und keine davon ist im gemeinen Leben oder in Künsten von Gebrauch und Anwendung. Mit dem **Eisen** scheint das Magnesium in naher Verwandtschaft zu stehen, und wegen der häufigen Anwesenheit des Magnesiums in Eisenerzen kann das Eisen magnesiumhaltig werden. In so fern der Kohlenstoff des Reißbleyes in der Glühehitze vermögend ist, durch den Sauerstoff des Braunsteins zur Kohlensäure zu werden, läßt sich

auch erklären, wie magnesiumhaltige Eisenerze zum Stahlmachen besonders dienlich seyn können.

§. 1747.

In Hinsicht der Verwandtschaft des Magnesiums zum Sauerstoff wird es darin von keinem andern Metalle übertroffen; und aus seinen Auflösungen in Säuren weder durch Eisen, noch durch Zink niedergeschlagen.

Molybdän.

§. 1748.

Das natürliche **Molybdän** (Molybdaenum) *) muß nicht mit dem Reißbley, dessen oben (§. 1152.) Erwähnung geschehen ist, verwechselt werden. Es hat eine vollkommen bleygraue Farbe, einen metallischen Glanz, einen blätterigen Bruch, ist sehr weich, und färbt daher leicht ab. Sein eigenthümliches Gewicht ist 4,138 bis 4,569.

*) Wasserbley.

§. 1749.

Vorgedachtes Fossil ist nicht das reine Molybdänmetall selbst, sondern eine **Mischung** des letzteren **mit Schwefel**. Wenn man das Wasserbley, unter gehöriger Vorbereitung, mit Salzsäure kochend auflöset und allmählig Salzsäure zusetzet; so wird der Schwefel daraus abgeschieden. Er zeigt sich in Gestalt einer zarten fettigen Haut auf der gelben Solution, entzieht aber der Salpetersäure zu schnell den Sauerstoff, und wird hiernächst **als Schwefelsäure** in der Auflösung vorgefunden.

Anmerk. Aus der dreyfachen Verbindung der Salzsäure, Schwefelsäure und des oxidirten Molybdäns läßt sich die Salzsäure durch Anwendung der gehörigen Temperatur verflüchtigen; wonach das schwefelsaure Molybdän, unter der schönsten dunkelblauen Farbe, zurückbleibt.

§. 1750.

Das Molybdän wird bey einer starken Hitze unter dem Zutritt der Luft verkalkt. Es raucht, fließt zuletzt, und zeigt auf der Oberfläche eine blaue Flamme: es verwandelt sich endlich in einen zarten, krystallinischen, gelblichen Kalk. Vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas giebt es einen weißlichen Rauch, der sich zu weißgelblichen Blumen anlegt, die sogleich blau werden, wenn der innere Theil der Flamme darauf gerichtet wird, welche Farbe aber durch die äußere Spitze der Flamme wieder verjagt wird.

§. 1751.

Dieser **Kalk des Molybdäns** (§. 1750.) löst sich im kochenden Wasser auf; im kalten Wasser nur in geringer Menge. Die Auflösung hat einen säuerlichen Geschmack, und reagirt als Säure; so daß er wirklich als eine eigenthümliche Säure anzusehen ist, die den Namen der **Molybdänsäure** (Acidum molybdaenicum) führt.

§. 1752.

Das Molybdän ist eines verschiedenen Grades der Oxidirung fähig, und der Kalk desselben zeigt darnach auch verschiedene Farben von der blauen, als dem geringsten Grade der Oxidirung, durch die gelbe, bis zur weißen, als der vollkommenen Säurung.

§. 1753.

Das Molybdän verpufft im Glühefeuer mit Salpeter. Der mit vier Theilen des letztern verpuffte Rückstand löst sich im Wasser auf, und giebt eine ungefärbte Solution, die **molybdänsaures Gewächsalkali** (Potassinum molybdaenicum, *Molybdate de potasse*) enthält, und beym gehörigen Zusatz anderer Säuren den Molybdänkalk als weißen Niederschlag fallen läßt, der aber freylich selbst wieder im Wasser auflöslich ist.

§. 1754.

Der vollkommene Molybdänkalk oder die Molybdänsäure schmelzt im Feuer, und verwandelt sich in einen weißen Rauch. Nach dem Schmelzen gesteht er zu einer weißgrauen, strahligen Materie. Die Phosphorsäure wird vor dem Löthrohre dadurch grün gefärbt, und mit Borax giebt er eine Glasperle, die im gebrochenen lichte violett aussieht. Mit Baumöhl getränkt und in verschlossenen Gefäßen gebrannt läßt sich der Molybdänkalk wiederherstellen.

§. 1755.

Die **molybdänsauren Neutral- und Mittelsalze** sind als eigenthümliche Salze zu betrachten. Die erstern sind krystallisirbar und leicht auflöslich; die letztern schwer auflöslich und erdigt.

§. 1756.

Das Molybdän wird von keiner Säure auf nassem Wege angegriffen, außer von der **Salpetersäure** und **Salzsäure**. Mit der erstern erzeugt sich in der Hitze

sehr

sehr vieles Salpetergas, und das Molybdän wird durch wiederholtes Abziehen der Salpetersäure davon endlich in vollkommenen Kalk von weißer Farbe verwandelt. Die Aussüßungslauge dieses Kalkes enthält unvollkommenen Molybdänkalk aufgelöst, und giebt beym Abdampfen eine schöne blaue dickliche Flüssigkeit.

§. 1757.

Die Schwefelsäure greift das Molybdän nicht an; mit vollkommenem Molybdänkalke oder Molybdänsäure aber nimmt die mit etwa drey Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure beym Digeriren und Abdampfen eine grüne Farbe an, die beym Erkalten in ein schönes Dunkelblau übergeht. Durch Verdünnung mit Wasser verschwindet alle Farbe wieder. In starker Hitze läßt sich die Schwefelsäure wieder vom Molybdänkalk trennen, der unverändert zurückbleibt.

§. 1758.

Die salzigte Säure löst das Molybdän nicht auf, durch Hülfe der Siedhitze aber den Kalk davon. Die Auflösung erhält beym Abdunsten eine dunkelblaue Farbe, und es fällt ein blauer Satz daraus nieder. Es scheint also die Molybdänsäure durch die salzigte Säure etwas desoxidirt zu werden.

§. 1759.

Auch die Weinsteinsäure, Sauerkleesäure und Essigsäure geben mit dem Molybdänkalke in der Wärme blaue Auflösungen.

§ 1760.

In Hinsicht des Zusammenschmelzens des Molybdäns mit andern Metallen hat **Hielm** sehr viele Versuche angestellt, die auch seine Fähigkeit, sich mit reguliniſchen Metallen im Schmelzfeuer zu vereinigen, bis zur Evidenz erweisen.

§. 1761.

Die Molybdänsäure ist nicht nur vermögend, auf nassem Wege mit den Metallkalken Verbindungen einzugehen, sondern auch die unedlen Metalle in ihrem reguliniſchen Zustande anzugreifen und Auflösungen zu bilden. Sie selbst wird dadurch mehr desoxidirt, und daher werden alle diese Auflösungen blau. Folgendes Verfahren des Hrn. **Ilsemann** mit dem Zinne kann als Beyspiel für die übrigen Metalle dienen. Man kocht 1 Unze vollkommenen Molybdänkalk mit 16 Unzen Wasser bis auf $\frac{1}{3}$ ein, seihet es durch, gießt eine halbe Unze davon in ein weißes Gläschen, worin man zuvor 10 Gran Spähne von Zinn gelegt hat, tröpfelt 4 Tropfen Salzgeist zu, und läßt es ruhig stehen. Es entsteht sofort eine schöne blaue Farbe von unten auf, die immer dunkler wird; und die Auflösung setzt mit der Zeit einen blauen Niederschlag ab. — Wenn man die Auflösung des salzigtsauren Zinnes, die das Zinn so unvollkommen verkalkt, als möglich, enthält, durch molybdänsaures Gewächsalkali, nach der Verdünnung mit sehr vielem destillirten Wasser, niederschlägt, so erhält man einen schönen blauen Niederschlag, den Hr. **Richter** blauen **Carmin** genannt hat.

Wolfram.

§. 1762.

Eine später entdeckte metallische Substanz eigenthümlicher Art ist das **Wolfram** (Wolframium), dessen Kalk einen Bestandtheil des sogenannten **Schwersteins** oder **Tungsteins**, und des eben sogenannten **Wolframs** (Spuma lupi) ausmacht.

§. 1763.

In dem Tungsteine ist der Wolframkalk mit Kalkerde vereiniget, und man kann ihn daraus auf folgende Weise darstellen. Man übergießt 1 Theil recht fein geriebenen Tungstein mit 3 Theilen reiner Salpetersäure, und digerirt es zusammen. Der erstere nimmt eine gelbe Farbe an; man gießt die Säure davon ab, und süßt das gelbe Pulver aus. Dies digerirt man wieder mit ätzendem Ammoniakgeiste, worauf das Pulver wieder weiß wird. Man gießt diese ammoniakhaltige Auflösung ab, da dann der übrige noch unzersetzte Tungstein abermals mit Salpetersäure aufgeschlossen, und mit Ammoniak ausgezogen werden kann, bis er gänzlich zerlegt ist. Die salpetersaure Ausziehung enthält Kalkerde, die mit dem Wolframkalke verbunden war; die ammoniakhaltige aber enthält den Wolframkalk aufgelöst. Man scheidet denselben daraus wiederum durch Salpetersäure, die das Ammoniak sättigt, worauf der Wolframkalk als ein weißer Niederschlag gefällt wird. Dieser enthält aber noch Ammoniak, das sich durch Calciniren, so wie durch Kochen mit Salpetersäure scheiden läßt, wo alsdann der Wolframkalk eine gelbe Farbe annimmt.

§. 1764.

Aus dem rohen Wolfram, worin der Wolframkalk mit Eisen und Magnesium verbunden ist, kann man denselben dadurch trennen, daß man den fein geriebenen Wolfram mit einer hinreichenden Menge salzigter Säure kocht, wodurch sich das Eisen und Magnesium auflöst, und der Wolframkalk zurückbleibt, den man, um ihn rein zu erhalten, mit Ammoniak auszieht, und davon wieder durch Abdampfen und Calciniren befreyet.

§. 1765.

Der reine **Wolframkalk** hat eine gelbe Farbe, und ist gänzlich unschmackhaft. Er hat ein eigenthümliches Gewicht von 6,12. Er schmelzt vor dem Löthrohre nicht, wird aber in der innern Flamme schwarz. Mit Phosphorsäure giebt er vor dem Löthrohre im Innern der Flamme ein durchsichtiges blaues Glas, das in der äußern Flamme wieder ungefärbt wird.

§. 1766.

Der Wolframkalk wird durch Alkalien auflöslich im Wasser, und neutralisirt die letztern. Er hat also die Natur einer Säure, und ist deshalb unter dem Namen der **Wolframsäure** (Acidum wolframicum, *Acide tunstique*) *) als eine eigenthümliche Säure in das System der Chemie aufgenommen worden. Wenn man wolframsaures Ammoniak zum Kalkwasser tröpfelt, so entsteht sogleich ein Niederschlag von wolframsaurer Kalkerde, die mit dem natürlichen Tungstein übereinkömmt.

*) Syn.: Scheelssäure, Tungsteinsäure, Schwerssteinsäure (Acidum lapidis ponderosi).

§. 1767.

§. 1767.

Der Kalk des Wolframs ist verschiedener Grade der Oxidirung fähig. Im unvollkommen oxidirten Zustande ist er bläulich; als vollkommener Kalk hat er eine gelbe Farbe.

§. 1768.

Die Reduction des Wolframkalkes zum reguliniſchen Metalle ist noch sehr problematisch, und noch ist es keinem gelungen, einen massiven, reinen, Regulus daraus zu erhalten.

Uranium.

§. 1769.

Eine eigenthümliche, erst seit einigen Jahren von Hrn. Klaproth entdeckte, metallische Substanz ist das **Uranium**. Es ist in der sogenannten **Pechblende** durch Schwefel vererzt; im **Chalkolith** oder **Uran-Glimmer** mit Kohlensäure mit und ohne Kupferkalk enthalten, und findet sich auch kalkförmig mit mehr oder weniger Eisen, als **Uranocher**.

§. 1770.

Aus der Pechblende läßt sich das Uranium vermittelst der Salpetersäure durch Digeriren ausziehen, und aus dieser Auflösung nachher der Kalk dieses Metalles durch feuerbeständige Alkalien fällen.

§. 1771.

Der Urankalk ist zitronengelb von Farbe, im Feuer beständig, und für sich unschmelzbar. Durchs

Glühen nimmt er eine bräunlichgraue Farbe an. Das mikrokosmische Salz löst ihn vor dem Löthrohre auf, und er giebt damit eine klare grüne Perle. Dem gemeinen Glase ertheilt er im Flusse eine hellbraune Farbe.

§. 1772.

Bey der Reduction zeigt sich der Urankalk sehr widerspenstig, und liefert in sehr heftigem Feuer ein Metall von einer dunkelgrauen Farbe, das einen hellbraunen Strich, einen geringen Glanz und geringe Härte hat. Sein eigenthümliches Gewicht ist 6,440.

§. 1773.

Mit der **Schwefelsäure** giebt der Urankalk ein zitronengelbes, säulenförmig krystallisirtes Salz. Das **salpetersaure Uranium** schießt in sechsseitigen Tafeln von zeisiggrüner Farbe an. Das **salzsaure Uranium** ist zerfließlich in kleinen Krystallen. Das **essigsaure Uranium** bildet vierseitige, schmale, topasgelbe Krystalle, die vierseitig zugespitzt sind. Durch kohlensaure feuerbeständige Alkalien läßt sich der Urankalk als **kohlensaures Uranium** von weißgelber Farbe niederschlagen, das sich in einem Uebermaaße des kohlensauren Alkali's wieder auflöst.

§. 1774.

Das Uranium läßt sich mit dem **Schwefel** vereinigen, und die **Pechblende** ist dergleichen Schwefel-Uranium.

§. 1775.

§. 1775.

Weder das Eisen, noch das Zink fällen das Uranium aus den Auflösungen in Säuren.

Titanium.

§. 1776.

Die folgende, von Hrn. **Klaproth** entdeckte, metallische Substanz, ist das **Titanium**. Es ist in dem sogenannten **rothen Schörl** als natürlicher Kalk enthalten, ferner im **Menakanit**, **Titanit**, **Nigrin** und **Iserin**.

§. 1777.

Die Farbe des vollkommenen **Titankalks** ist roth, geht aber durch heftiges Glühen auf Kohle und durch mehrere Desoxidirung ins Gelbe, Bläuliche und Schwärzliche über. Er ist für sich unschmelzbar. Er wird vor dem Löthrohre vom schmelzenden Borax aufgelöst, und giebt damit eine klare hyacinthrothe oder auch topasgelbe Glasperle, nach Verschiedenheit seiner Menge; mit Phosphorsalze macht er eine schwärzliche Masse, deren Bruchstücke eine violette Farbe zeigen. Auf Porzellän mit einem schicklichen Schmelzflusse eingebrannt, giebt er eine reine strohgelbe Farbe.

§. 1778.

Der Reduction zum reguliniſchen Metall widersteht der Titankalk gar sehr. Die Versuche von **Klaproth**, **Hecht** und **Vauquelin** beweisen indessen die Reducir-

ducirbarkeit, und darnach scheint das Titan ein sprödes, höchst strengflüssiges Metall, von einem krystallinischen Gefüge, und einer rothgelben Farbe zu seyn. (Das reducirte Metall, heiß zerschlagen, zeigt einen Farbenwechsel von Purpur, Violett und Blau.) In sehr heftigem Feuer scheint es flüchtig zu seyn. Das Zusammenschmelzen mit andern Metallen, außer mit Eisen, ist bis jetzt noch nicht gelungen.

§. 1779.

Wenn der Titankalk mit sechs Theilen kohlensaurem feuerbeständigem Alkali geschmolzen, und die erkaltete Masse nachher im kochenden Wasser gelassen wird, so scheidet sich ein weißlicher Niederschlag ab, der ausgesüßt sich nach Hrn. **Hecht** und **Vauquelin** als **kohlensaures Titan** (*Carbonate de Titane*) zeigt. Es verliert durchs Glühen die Kohlensäure, und zeigt, so lange es heiß ist, eine gelbe Farbe, wird aber auf einer Kohle geglühet röthlich und dann schieferblau. Es scheint ihm doch ein Antheil Alkali fest anzuhängen.

§. 1780.

Der reine und vollkommene Titankalk scheint von Säuren nicht angegriffen zu werden; der kohlensaure (§. 1779.) löst sich aber in verschiedenen Säuren auf. Mit erwärmter verdünnter **Schwefelsäure** macht er eine klare, ungefärbte Auflösung, die sich nicht krystallisiren läßt. Von der verdünnten **Salpetersäure** wird er ebenfalls in der Kälte klar und ungefärbt aufgelöst; durch Sieden wird die Auflösung zersetzt, und sie wird milchigt.

chigt. Mit salzigter Säure giebt er ohne Erhitzung eine klare gelbliche Auflösung, die durch Sieden auch zersetzt und milchigt wird.

§. 1781.

Es scheint also das Titanium das mit andern Metallen gemein zu haben, daß sein Kalk nur in dem Zustande, worin er nicht vollkommen oxidirt ist, sich in Säuren auflösen läßt, und daß die Auflösung durch vollkommene Oxidirung des Kalkes wieder zersetzt wird.

§. 1782.

Die Auflösungen des Titans in Säuren (§. 1780.) werden durch kohlensaure Alkalien in weißen leichten Flocken niedergeschlagen. Das blausaure Alkali macht damit einen grünen Niederschlag, der in Ansehung dieses Metalles charakteristisch ist. Dies **blausaure Titan** läßt sich durch alkalische Aetzlauge wieder zersetzen, und wird damit purpurfarben, blau, und endlich weiß.

§. 1783.

Galläpfeltinctur macht mit den Titanauflösungen einen braunrothen Niederschlag, der ebenfalls charakteristisch ist. Dieser **gallussaure Titan** ausgesüßt und getrocknet, hat das Ansehen, wie Mineralkermes. Durch Calciniren wird es weiß.

§. 1784.

Wenn in die salzigtsaure Auflösung des Titans im verschlossenen Gefäße ein Zinnstäbchen gestellt wird, so

wird

wird die Auflösung um letzteres herum erst schwach rosenfarben, zuletzt amethystroth. Durch Zink bekömmt die Auflösung anfangs eine violette, nachher aber eine gesättigte indigblaue Farbe. Die gefärbte Flüssigkeit wird durch Erhitzung entfärbt, und läßt einen weißen Kalk fallen.

§. 1785.

Das Schwefelammoniak macht mit der Auflösung des Titans einen bläulichgrünen Niederschlag.

Chromium.

§. 1786.

Uebergießt man gepülvertes Rothes-Bleyerz mit Salzigter Säure, welche mit gleichem Antheil destillirten Wassers verdünnt ist, so bildet sich salzsaures Blei, welches in Gestalt weißer Krystalle leicht abgeschieden wird; und die darüber stehende Flüssigkeit nimmt eine schöne **oraniengelbe** Farbe an.

§. 1787.

Diese Flüssigkeit ist von **saurem Geschmack**, und schießt bey gelinder Wärme, aber mit Ausschluß des Lichtes, **zu rubinrothen Prismen** an.

§. 1788.

Sie besteht aber aus einer **ganz eigenthümlichen Säure**; denn in der Verbindung mit Pflanzenlaugensalz schlägt sie das salpetersaure Queckfilber **scharlachroth**, das salpetersaure Blei **oraniengelb**, das salpeter-

tersaure Kupfer lichte kastanienbraun, das Blausaure Laugensalz grün nieder, vertritt die Stelle der Salpetersäure in dem Königswasser, vereinigt sich mit dem Borax und Phosphorsalze zu einem schmaragdgrünen Glase, und wird durch Einwirkung des Lichts, des Wärmestoffs oder metallischer Substanzen auf dieselbe Weise gefärbt.

§. 1789.

Obgedachte Säure ist metallischer Natur, und läßt sich auch wirklich zum reguliniſchen Metalle reduciren. 72 Theile derselben geben unter gehöriger Behandlung 24 Theile eines lichte stahlgrauen nadelförmig krystallisirten Metalles, welches von seinem Entdecker, Herrn Vauquelin, den Namen Chrom (Χρωμη, Chromium, *Chrome*) erhalten hat.

§. 1790.

Es ist spröde, leicht zerspringbar und feuerbeständig. Vor dem löthrohre überzieht es sich aber mit einer pfirsichblüthrothen Rinde, welche in der Kälte grün wird.

§. 1791.

Eben so mit Borax behandelt löset es sich zwar nicht auf, allein ein Theil davon verkalkt sich. Das Verkalkte wird vom Borax aufgelöset, und giebt diesem Salze eine sehr schöne grüne Farbe (§. 1788.).

§. 1792.

Die Säuren äußern auf vorgedachtes Metall keine auffallende Wirkung, die Salpetersäure ausgenommen.

Zwan-

Zwanzig Theile der letzteren über einen Theil **Chrom** destillirt, hinterläßt, wenn die Arbeit 5 bis 6 mahl wiederholt wird, ein **anfangs grünes, in der Folge oraniengelbes Pulver**, welches alle (§. 1787. 1788.) geschilderte Erscheinungen der im **Rothem Bleierz** enthaltenen eigenthümlichen Säure zeiget. Man erhält letztere übrigens auch von grüner Farbe aus der Destillation des eben erwähnten Fossils mit Salzigter Säure (§. 1786.), wenn letztere bis auf einen gewissen Grad concentrirt ist.

Tellurium.

§. 1793.

In den Siebenbürgischen sogenannten Weiß-Golderzen, vermuthete Herr **Müller v. Reichenstein** schon im Jahre 1782 ein eigenes Metall; es blieb aber Herrn **Klaproth** vorbehalten, die Existenz eines solchen darin durch entscheidende Versuche zu erweisen, und es durch den Nahmen **Tellur** von allen übrigen bisher bekannt gewordenen zu unterscheiden.

§. 1794.

Es hat eine dunkel zinnweiße Farbe, starken metallischen Glanz, ist spröde, leicht zerreiblich, nach ruhigem Erkalten auf der Oberfläche krystallinisch. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 6,115.

§. 1795.

Es schmelzt vor dem Glühen; später als Blei, aber früher als Spießglanz, unter gleicher Temperatur.

§. 1796.

§. 1796.

Vor dem Löthrohre entzündet es sich auf der Kohle mit einer sehr lebhaften lichte blauen am Rande grünlichen Flamme, und verdampft dabey gänzlich in Gestalt eines gräulich weißen Rauchs, mit einem rettigartigen Geruch. Stellt man das Verblasen früher ein, ehe es gänzlich verdampft ist; so gerinnt die Oberfläche des ziemlich lange flüssig bleibenden Kornes braunförmig strahlig.

§. 1797.

Es ist in Säuren auflösbar, und liefert mit Salpetersäure eine klare farbenlose Auflösung, welche durch Wasser nicht getrübt wird. In der unverdünnten, salpetersauren Auflösung finden sich nach einiger Zeit weiße, sehr zarte und leichte nadelförmige Krystalle ein, welche gewöhnlich kleine denthritische Drusen bilden.

§. 1798.

Mit der Salzigten Säure hat, nach hinzugetröpfelter Salpetersäure eine gleiche klare Auflösung statt. Wird die gesättigte Auflösung mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnet, so fällt der Metallkalk als ein weißes Pulver nieder, welcher nur in der reinen salzigten Säure wieder auflösbar ist.

§. 1799.

Eine geringe Menge des Metalls mit einer hundertmal größern Menge concentrirter Schwefelsäure kalt übergossen, giebt in einem verschlossenen Glase, eine schöne

allmählig ganz gesättigt kermesinrothe Solution. Thut man hiernächst eine geringe Menge Wasser hinzu, so verschwindet diese Farbe, und das aufgelöfete Metall fällt in schwarzen Flocken nieder. Auch wird die rothe Farbe durch Anwendung einer hohen Temperatur zerstört, wobey aber das Metall sich als ein weißer Kalk ausscheidet.

§. 1800.

Wird die Schwefelsäure zuvor mit 2 bis 3 Theilen Wasser verdünnet und mit einem geringen Antheil Salpetersäure versetzt, so löset sie eine reichlichere Menge des Metalles auf. Die Auflösung ist ungefärbt, und erleidet durch mehreres Wasser keine Zersetzung.

§. 1801.

Aus den Auflösungen in Säuren fällen die alkalischen Salze den Tellurkalk mit weißer Farbe, welcher hiernächst in den vorgedachten 3 Säuren für sich auflösbar ist. Wird bey dieser Fällung mehr hinzugesetzt als zur Neutralisirung nöthig ist, so lösen die kohlensauren Alkalien einen Theil des Niederschlages, die ätzenden aber den ganzen Niederschlag wieder auf.

§. 1802.

Durch das völlig eisenfreye Blausaure Gewächsalkali erleiden die Auflösungen dieses Metalles in Säuren durchaus keine Trübung oder Fällung.

§. 1803.

§. 1803.

Die geschwefelten Alkalien schlagen das Tellur nach dem Zustande seiner mehreren oder minderen Sättigung mit dem Sauerstoffe dunkelbraun oder schwärzlich nieder. Wird dieser Niederschlag trocken auf die Kohlen gebracht, so verbrennt zugleich mit dem Schwefel auch das Metall.

§. 1804.

Galläpfeltinctur verursacht einen flockigen isabellgelben Niederschlag.

§. 1805.

Der aus den Auflösungen durch Säuren oder Alkalien gefällte Kalk reducirt sich auf der Kohle mit einer der Verpuffung ähnlichen Heftigkeit, wobey er aber auch bald verdampft und verbrennt.

§. 1806.

Wird hingegen ein solcher Metallkalk in einer kleinen Glas-Retorte erhitzt, so kommt er zum Fließen, erscheint nach dem Erkalten von strohgelber Farbe und mit strahligem Gefüge.

§. 1807.

Mit Schwefel bildet das Tellur eine bleigraue vererzte Masse.

§. 1808.

Es hat geringere Verwandtschaft zum Sauerstoff als Zink, Eisen, Zinn und Spießglanz; denn diese Metalle schlagen es aus den Säuren metallisch nieder.

§. 1809.

Von Queckſilber wird es sehr leicht verquickt.

Ende.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Tabel-

Tabellen der einfachen chemischen Wahlverwandtschaften.

I.

Sauerstoff.

Wasserstoff. Schwefel. Phosphor.

Zink. } Magnesium, Kobalt, Nickel, Uranium.
Eisen. }
Bley.
Zinn.
Kupfer.
Wismuth.
Spiesglanz.
Tellur.
Arsenik.
Queckſilber.
Silber.
Gold. Platin.

Kohlenstoff.

II.

Kieselerde.

a) Durch Beyhülfe von Wasser:

Flußsäure.

Feuerbeständiges Alkali.

b) Durch Beyhülfe des Feuers, oder geschmolzen:

Feuerbeständiges Alkali, Bleykalk, Phosphorsäure, Boraxsäure, (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

III.

Kalkerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Sauerkleesäure.
Schwefelsäure.
Weinsteinsäure.
Bernsteinsäure.
Milchzuckersäure.
Phosphorsäure.
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Flussigte Säure.
Arsenikſäure.
Zitronensäure.
Aepfelsäure.
Benzoesäure.
Essigsäure.
Boraxsäure.
Schwefligte Säure.
Salpetrigte Säure.
Kohlensäure.
Blausäure.
Schwefel. Fettes Oehl. Thonerde.
Unvollkommener Arsenikkalk.
Wasser.

In welche Reihe gehören Wolframsäure, Molybdänsäure und Chromsäure?

b) Mit Beyhülfe des Feuers, oder geschmolzen:

Thonerde, Talkerde, Phosphorsäure, Boraxsäure, Arsenikſäure, Bleykalk, feuerbeständiges Alkali, u. s. w. (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

IV.

Schwererde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Schwefelsäure.
Sauerkleesäure.
Bernsteinsäure.
Flussigte Säure.
Milchzuckersäure?
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Phosphorsäure.
Zitronensäure?
Weinsteinsäure.
Arsenikſäure.
Benzoesäure.
Essigsäure.
Borarsäure.
Schwefligte Säure.
Salpetrigte Säure.
Kohlensäure.
Blausäure.
Schwefel. Fettes Oehl.
Wasser.

In welche Reihe gehören Wolframsäure, Molybdänsäure und Chromsäure?

b) Geschmolzen:

Thonerde, Talkerde, Phosphorsäure, Borarsäure, Arsenikſäure, Bleykalk, feuerbeständiges Alkali u. s. w. (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

V.

Strontianerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Schwefelsäure.

Salpetersäure.

Salzigte Säure.

Essigsäure.

Kohlensäure.

Wasser.

Die andern Säuren sind noch nicht geprüft.

b) Mit Beyhülfe des Feuers geschmolzen:

Thonerde, Borarsäure, Phosphorsäure,
(ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

VI.

Talkerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Sauerkleesäure.
Schwefelsäure.
Flussigte Säure.
Arsenikſäure.
Bernsteinsäure.
Milchzuckersäure?
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Phosphorsäure.
Weinsteinsäure.
Zitronensäure.
Aepfelsäure?
Benzoesäure.
Essigsäure.
Borarsäure.
Schwefligte Säure.
Salpetrigte Säure.
Kohlensäure.
Blausäure.
Fettes Oehl.
Wasser.

In welche Reihe gehören: Wolframsäure, Molybdänsäure und Chromsäure.

b) Geschmolzen:

Kalkerde, Schwerede, Phosphorsäure, Borarsäure, Arsenikſäure, Bleykalk, feuerbeständiges Alkali, (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

VII.

Thonerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleesäure.
Arsenikſäure.
Flussigte Säure.
Weinsteinsäure.
Bernsteinsäure.
Milchzuckersäure.*)
Zitronensäure.
Phosphorsäure.
Benzoesäure.
Essigsäure.
Boraxsäure.
Schwefligte Säure.
Salpetrigte Säure.
Blausäure.
Fettes Oehl.
Wasser.

*) In welche Reihe gehören: Aepfelsäure, Wolframsäure, Chromsäure, Molybdänsäure? Wohin die Alkalien?

b) Geschmolzen:

Kalkerde, Schwererde, Phosphorsäure, Boraxsäure, feuerbeständige Alkalien, Bleykalk, (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft.)

VIII.

VIII.

Glycinerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Phosphorsäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleesäure.
Zitronensäure.
Weinsteinsäure.
Essigsäure.
Kohlensäure.
Wasser.

b) Geschmolzen;

noch unerforscht.

IX.

Zirkonerde.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

noch nicht erforscht.

b) Geschmolzen:

noch nicht untersucht.

X.

X.

Gewächsalkali.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:

Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Flussigte Säure.
Phosphorsäure.
Sauerkleesäure.
Weinsteinsäure.
Arsenikſäure.
Bernsteinsäure.
Zitronensäure.
Milchzuckersäure.
Aepfelsäure.
Essigsäure.
Benzoesäure.
Borarsäure.
Schwefligte Säure.
Salpetrigte Säure.
Kohlensäure.
Blausäure.
Schwefel. Fettes Oehl. Thonerde. Kieselerde. Unvollkommener Arsenikkalk.
Wasser.
Alcohol.

*) In welche Reihe gehören Wolframsäure, Molybdänsäure und Chromsäure?

b) Geschmolzen:

Phosphorsäure, Borarsäure, Arsenikſäure, Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Talkerde.
Schwefel.

XI.

Mineralalkali.

Wie das Gewächsalkali (X.)

XII.

Ammoniak.

a) Mit Beyhülfe des Wassers:
wie das Gewächsalkali (X.)

XIII.

Kohlenstoff.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:
geht mit keinem bekannten darstellbaren Körper chemische Vereinigung ein.

b) Mit Beyhülfe des Feuers:
Eisen.

XIV.

Phosphor.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:
fettes Oehl, ätherisches Oehl, Aether.

b) Geschmolzen:
Schwefel, Metalle.

Die Wahlverwandtschaft zu den einzelnen Metallen ist noch zu untersuchen.

XV.

XV.

Schwefel.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:

Gewächsalkali (im Wasser aufgelöst), Mineralalkali (im W. a.), liquides Ammoniak, Schwererde (im W. a.), Kalkerde (im W. a.), fettes Oehl, ätherisches Oehl, Aether (ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft).

Sauerstoff.

b) Geschmolzen:

Gewächsalkali. Mineralalkali.
Eisen.
Kupfer.
Zinn.
Bley.
Silber.
Kobalt.
Nickel.
Wismuth.
Spiesglanz.
Tellur:
Queckfilber.
Arsenik.

XVI—XXXIV.

Regulinische Metalle.

Sie gehen mit liquiden Auflösungsmitteln in der gewöhnlichen Temperatur, als solche, keine chemische Verbindung ein; im geschmolzenen Zustande aber verbinden sie sich sowohl unter einander, als mit Schwefel, Schwefelleber und Phosphor, doch ohne bemerkbare Wahlverwandtschaft. Nur folgendes kann man im letztern Falle hierbey anführen:

Silber, Kupfer ꝛc.

Schwefel.
Gold. Platin.

XXXV.

Goldkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Aether. Aetherische Oehle. Gallussäure.
Salzigte Säure.
Salpetersäure.
Schwefelsäure.
Arsenikſäure.
Flussigte Säure.
Weinsteinsäure.
Phosphorsäure.
Essigsäure.
Blausäure.

Ammoniak.

Schwefelleber.

XXXVI.

Platinkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.

Salzigte Säure.

Salpetersäure.

Schwefelsäure.

Arsenikſäure.

Flussigte Säure.

Weinsteinsäure.

Phosphorsäure.

Sauerkleesäure.

Zitronensäure.

Essigsäure.

Bernsteinsäure.

Blausäure.

Kohlensäure.

Ammoniak.

XXXVII.

Silberkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleesäure.
Schwefelsäure.
Phosphorsäure.
Salpetersäure.
Arsenikſäure.
Flussigte Säure.
Weinsteinsäure.
Zitronensäure.
Bernsteinsäure.
Essigsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

Ammoniak.

XXXVIII.

Queckſilberkalk.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleeſäure.
Bernſteinſäure.
Arſenikſäure.
Phosphorſäure.
Schwefelſäure.
Weinſteinſäure.
Zitronenſäure.
Aepfelſäure.
Salpeterſäure.
Fluſſigte Säure.
Eſſigſäure.
Benzoeſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſäure.

XXXIX.

Bleykalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Schwefelsäure.
Sauerkleesäure.
Arsenikſäure.
Weinsteinsäure.
Phosphorsäure.
Salzigte Säure.
Salpetersäure.
Flussigte Säure.
Zitronensäure.
Aepfelsäure.
Bernsteinsäure.
Essigsäure.
Benzoesäure.
Borarsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

Fettes Oehl.

Ammoniak.

XL.

Wismuthkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Sauerkleesäure.
Arsenikſäure.
Weinsteinsäure.
Phosphorsäure.
Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Salzigte Säure.
Flussigte Säure.
Bernsteinsäure.
Zitronensäure.
Essigsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

Ammoniak.

XLI.

Nickelkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.

Sauerkleesäure.

Salzigte Säure.

Schwefelsäure.

Weinsteinsäure.

Salpetersäure.

Phosphorsäure.

Flussigte Säure.

Bernsteinsäure.

Zitronensäure.

Essigsäure.

Arsenikſäure.

Borarsäure.

Blausäure.

Kohlensäure.

Ammoniak.

XLII.

XLII.

Kupferkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Sauerkleesäure.
Weinsteinsäure.
Salzigte Säure.
Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Arsenikſäure.
Phosphorsäure.
Bernsteinsäure.
Flussigte Säure.
Zitronensäure.
Essigsäure.
Borarsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

Feuerbeständiges Alkali.

Ammoniak.

Fettes Oehl.

XLIII.

Arsenikkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleesäure.
Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Weinsteinsäure.
Phosphorsäure.
Flussigte Säure.
Bernsteinsäure.
Zitronensäure.
Essigsäure.
Blausäure.

Feuerbeständiges Alkali.

Ammoniak.

Fettes Oehl.

Wasser.

XLIV.

XLIV.

Eisenkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Sauerkleesäure.
Weinsteinsäure.
Schwefelsäure.
Salzigte Säure.
Salpetersäure.
Phosphorsäure.
Arsenikſäure.
Flussigte Säure.
Bernsteinsäure.
Zitronensäure.
Essigsäure.
Boraxsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

XLV.

Kobaltkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Sauerkleesäure.
Salzigte Säure.
Schwefelsäure.
Weinsteinsäure.
Salpetersäure.
Phosphorsäure.
Flussigte Säure.
Bernsteinsäure.
Zitronensäure.
Essigsäure.
Arsenikssäure.
Borarsäure.
Blausäure.
Kohlensäure.

Ammoniak.

XLVI.

XLVI.

Zinnkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.

Salzigte Säure.

Schwefelsäure.

Sauerkleesäure.

Weinsteinsäure.

Arsenikſäure.

Phosphorsäure.

Salpetersäure.

Bernsteinsäure.

Flussigte Säure.

Zitronensäure.

Essigsäure.

Borarsäure.

Blausäure.

Ammoniak.

XLVII.

Zinkkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Salzigte Säure.
Salpeterſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Zitronenſäure.
Bernſteinſäure.
Fluſſigte Säure.
Arſenikſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſäure.

Feuerbeſtändige Alkalien.
Ammoniak.

XLVIII.

Spiesglanzkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.
Salzigte Säure.
Sauerkleesäure.
Schwefelsäure.
Salpetersäure.
Weinsteinsäure.
Phosphorsäure.
Zitronensäure.
Bernsteinsäure.
Flussigte Säure.
Arsenikſäure.
Essigsäure.
Borarsäure.
Blausäure.

Feuerbeständige Alkalien.
Ammoniak.

XLIX.

XLIX.

Magnesiumkalk.

a) Mit liquiden Auflösungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallussäure.

Sauerkleesäure.

Zitronensäure.

Phosphorsäure.

Weinsteinsäure.

Flussigte Säure.

Salzigte Säure.

Schwefelsäure.

Salpetersäure.

Bernsteinsäure.

Arsenikſäure.

Essigsäure.

Blausäure.

Kohlensäure.

Feuerbeständige Alkalien.

L.

Molybdänkalk.

Vollkommener Molybdänkalk, der selbst eine Säure ist, geht mit andern Säuren keine metallsalzige Verbindungen ein; beym unvollkommenen Molybdänkalk ist die Stufenfolge seiner Verwandtschaft gegen Säuren noch nicht geprüft.

LI.

Wolframkalk.

Vollkommener Wolframkalk zeigt selbst die Natur einer Säure, und geht mit andern Säuren keine metallsalzige Verbindungen ein.

LII.

Uraniumkalk.

Die Verwandtschaftsfolge der Säuren dagegen ist noch nicht erforscht.

LIII.

Titaniumkalk.

Die Verwandtschaftsfolge der Säuren dagegen ist noch nicht erforscht.

LIV.

Chromkalk.

Die Verwandtschafts-Gesetze der Säuren sind weder gegen den vollkommenen Chromkalk, (welcher selbst saurer Natur ist) noch gegen den unvollkommenen Kalk dieses Metalles zeither erforscht.

LV.

Tellurkalk.

Ist ebenfalls in seiner Verwandtschaftsfolge zu den Säuren noch nicht hinreichend bekannt.

LVI.

LVI.

Schwefelsäure.

Schwererde. Strontianerde.
Kalkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LVII.

Schwefligte Säure.

Wie die Schwefelsäure.

LVIII.

Salpetersäure.

Schwererde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Kalkerde.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LIX.

Salpetrigte Säure.

Wie Salpetersäure.

LX.

Salzsäure.

Schwererde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Kalkerde.
Talkerde.
Glycinerde.
Thonerde.
Vollkommene Metallkalke.

LXI.

Salzigte Säure.

Schwererde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Kalkerde.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LXII.

Flussigte Säure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.
Kieselerde.

LXIII.

Borarsäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LXIV.

LXIV.

Arsenikſäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LXV.

Molybdänſäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak.
Thonerde.
Metallkalke.

LXVI.

Wolframsäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Thonerde.

LXVII.

Chromsäure.

Davon sind die Verwandtschafts-Gesetze noch zu untersuchen.

LXVIII.

Phosphorsäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.
Vollkommene Metallkalke.

LXIX,

LXIX.

Bernsteinsäure.

Schwererde.
Strontianerde.
Kalkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Talkerde.
Ammoniak.
Glycinerde.
Thonerde. Unvollkommene Metallkalke.

LXX.

Blausäure.

Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak.
Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde. Glycinerde.
Thonerde.
Metallkalke.

LXXI.

Weinsteinsäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXII.

Sauerkleesäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXIII.

Zitronensäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXIV.

Aepfelsäure.

Schwererde:
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Kalkerde.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXV.

LXXV.

Benzoesäure.

Kalkerde.
Schwererde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXVI.

Essigsäure.

Schwererde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Kalkerde.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXVII.

Gallusäure.

Schwererde.
Kalkerde.
Talkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Glycinerde.
Thonerde. Metallkalke.

LXXVIII.

LXXVIII.

Kohlensäure.

a) In Verbindung mit Wasser, bey der mittlern Temp.

Schwererde.
Kalkerde.
Gewächsalkali.
Mineralalkali.
Ammoniak. Talkerde. Glycinerde.
Metallkalke.
Wärmestoff.

Bey der mittlern Temperatur entzieht das Wasser dem Wärmestoffe die Kohlensäure; daher eben die sogenannte Absorption des kohlensauren Gas; bey einer höhern Temperatur hingegen, wie beym Siedepuncte, entzieht der Wärmestoff dem Wasser die Kohlensäure. Ein gleiches gilt von den feuerbeständigen Alkalien, alkalischen Erden und Metallkalken, nur daß die Temperatur, wo die Verwandtschaft des Wärmestoffs überwiegend wird, hier schon das Glühen erreicht.

b) Bey der Temperatur über 600 Gr.

Wärmestoff.
Feuerbest. Alkalien. Erden. Metallkalke.

LXXIX.

Wasser.

Verwitterte Salzkrystalle.
Alcohol.
Gummi. Salze, die sich nicht im Alcohol auflösen.

LXXX.

Alcohol.

Wasser.
Harze. Aetherische Oehle. Campher.

Berichtigungen und Zusätze.

§. 562. des 1sten Theils heißt es: Die Eigenschaften der salzigtsauren Glycinerde wären noch nicht bekannt; allein man weiß davon doch aus Vauquelin's Versuchen schon nachstehendes:

1) sie krystallisirt leicht; die Gestalt der Krystalle ist aber, ihrer Kleinheit wegen, noch nicht bestimmt;

2) sie zieht die Feuchtigkeit der Luft nicht an;

3) wird durch Phosphorsäure zersetzt. Ferner wird die salzigtsaure Glycinerde vom Alcohol in großer Menge aufgelöset, und bildet, unter Zumischung von Wasser eine sehr angenehm süße Flüssigkeit.

§. 676. ibid. ist die **weinsteinsaure Glycinerde** (Glycinia tartarica, *Tartrite de Glycine*) gehörigen Orts einzuschalten.

§. 691. ibid. **Die sauerkleesaure Glycinerde** (Glycinia oxalica, *Oxalate de Glycine*), welche unter allen Mittelsalzen der Glycinerde den auffallendsten süßen Geschmack besitzet, zwar unkrystallisirbar ist, sich aber an der Luft, durch freywillige Verdunstung in eine etwas durchsichtige und spröde, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, verwandelt.

§. 701. ibid. ist die **zitronensaure Glycinerde** (Glycinia citrica, *Citrate de Glycine*), welche mit der vorigen bis auf den stärker adstringirenden Geschack, sehr übereinkommt, einzuschalten.

§. 878. des 2ten Theils ist die phosphorsaure Glycinerde (Glicinia phosphorica, *Phosphate de Glycine*) hinzuzufügen, welche unauflöslich ist, durch Alkalien, Erden und Schwefelsäure zersetzt wird.

§. 1064. ibid. fehlte noch die essigsaure Glycinerde (Glycinia acetica, *Acetite de Glycine*), welche mit der weinsteinsauren Glycinerde am mehresten übereinkommt, bey der Verdunstung in eine eben so durchsichtige gummiartige Masse übergeht, aber nicht so trocken und spröde wird, sondern jederzeit eine schwache Zähigkeit behält.

Die auffallendsten Druckfehler.

Theil.	Seite.	Zeile.	lese man		statt
I.	323.	9. v. u.	Ahorns	—	rohrs.
II.	113.	10. v. u.	Kännelkohle	—	Kümmelkohle.
	130.	10. v. u.	Chrom	—	Chromt.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gren, Friedrich Albrecht Carl,

Grundriß der Chemie Nach den neuesten Entdeckungen entworfen und zum Gebrauch akademischer Vorlesungen eingerichtet

Bd.: 2

Halle 1800

Chem. 125 b-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072781-7
VD18 9012751